Costruire Diverte

3 - 15 MARZO - 15 APRILE 1963

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE GRUPPO III

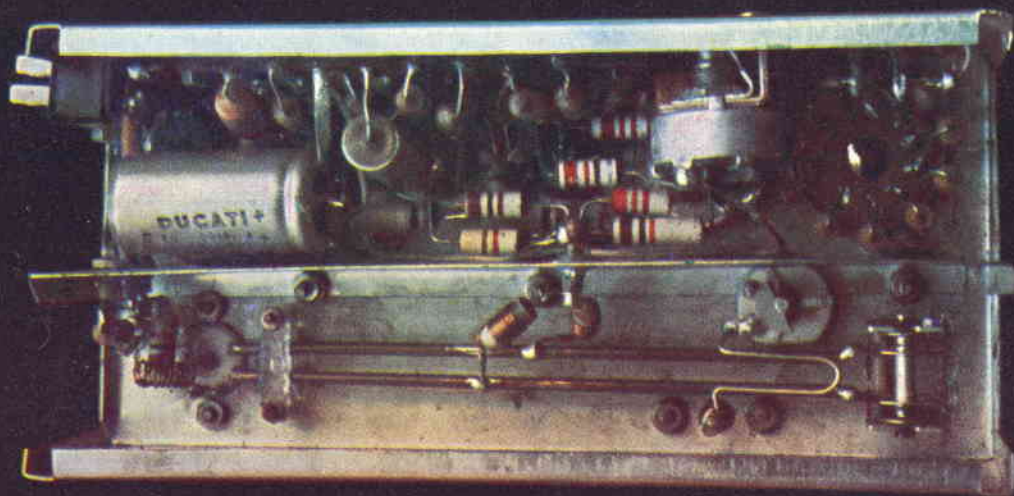
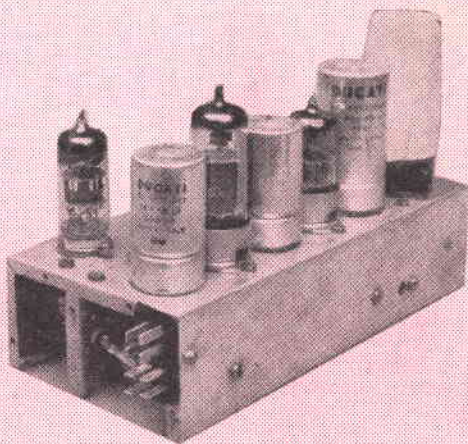
mensile di tecnica eletronica dedicato a

radioamatori ★ radiodilettanti ★ principianti

Una semplice ed efficiente

telecamera trasmittente

sul principio del "flying spot scanner"

progettata e costruita da Zelindo Gandini

via degli orombelli, 4 - telefono 296.103 - **milano**

PRATICAL 20

analizzatore di massima robustezza

Sensibilità cc.: 20.000 ohm/V.

Sensibilità ca.: 5.000 ohm/V. **(2 diodi al germanio).**

Tensioni cc. - ca. 6 portate: 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1.000 V/fs.

Correnti cc. 4 portate: 50 μA - 10 - 100 - 500 mA.

Campo di frequenza: da 3Hz a 5 Khz.

Portate ohmetriche: 4 portate indipendenti: da 1 ohm a 10 Mohm/fs. Valori di centro scala: 50 - 500 - 5.000 ohm - 50 Kohm.

Megaohmetro: 1 portata da 100 Kohm a 100 Mohm/fs. (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.).

Misure capacitative: da 50 pF a 0,5 MF, 2 portate × 1 × 10 (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.).

Frequenzimetro: 2 portate 0 - 50 Hz e 0 - 500 Hz.

Misuratore d'uscita (Output): 6 portate 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1.000 V/f.

Decibel: 5 portate da −10 a +62 dB.

Esecuzione: Batteria incorporata; completo di puntali; pannello frontale e cofano in urea nera; targa ossidata in nero; dimensioni mm. 160 x 110 x 42; peso kg. 0.400. A richiesta elegante custodia in vinilpelle.

Assenza di commutatori sia rotanti che a leva; indipendenza di ogni circuito.

Protetto contro eventuali urti e sovraccarichi accidentali.

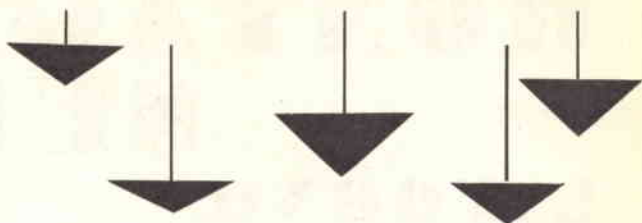
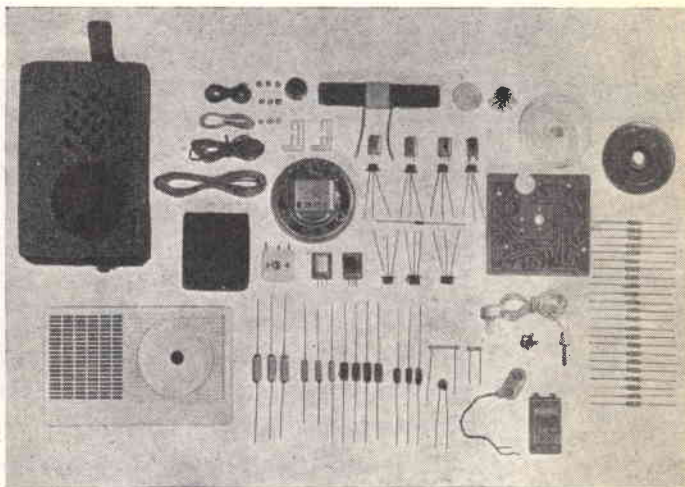
ALTRA PRODUZIONE

Analizzatore Pratical 10
Analizzatore TC 18 E
Voltmetro elettronico 110
Oscillatore modulato CB 10

Generatore di segnali FM 10
Capacimetro elettronico 60
Oscilloscopio 5″ mod. 220
Analizzatore Elettropratical

Per acquisti rivolgersi presso i rivenditori di componenti ed accessori Radio-TV

SERGIO CORBETTA

A TUTTI GRATIS

NUOVO PREZZO

Inviando questo tagliando verrà spedito **GRATIS** e senza impegno, il ns. catalogo illustrato, e due schemi per apparecchi a 5 e 7 trans., nonchè una descrizione dettagliata della scatola di montaggio.

Completa di auricolare per ascolto personale e di elegante borsa - custodia.

LIRE 12.500
Spedizione compresa
(Per invio in contrassegno L. 200 in più)

Vogliate inviarmi, SENZA IMPEGNO, maggiori dettagli sulla Vs/ scatola di montaggio. Inoltre gradirei avere GRATIS il Vs/ catalogo illustrato e i due schemi per apparecchi a 5 e 7 transistors.

NOME ....

COGNOME ....

Via .... N. ....

Città ....

Provincia ....

CD

Supereterodina a 7 transistors + diodo per la rivelazione. Telaio a circuito stampato.

Altoparlante magnetodinamico ad alto rendimento acustico, ∅ mm. 70.

Antenna in ferroxcube incorporata mm. 3,5 x 18 x 100. Scala circolare ad orologio.

Frequenze di ricezione 500 ÷ 1600 kc.

selettività approssimativa 18 db per un disaccordo di 9 kc.

Controllo automatico di volume.

Stadio di uscita in controfase.

Potenza di uscita 300 mW a 1kHz.

Sensibilità 400 μ V/m per 10 mW di uscita con segnale modulato a 30% frequenza di modulazione 1kHz.

Alimentazione con batteria a 9 V.

Dimensioni: mm. 150 x 90 x 40.

Mobile in polistirolo antiurto bicolore.

SERGIO CORBETTA
Milano - Via G. Cantoni, 6 - Tel. 482.515

Costruire Diverte

mensile di tecnica elettronica

dedicato a

radioamatori - radiodilettanti - principianti

L. 200

Direttore responsabile
GIUSEPPE MONTAGUTI

3

Anno V

sommario

Direzione - Redazione - Amministrazione
Via Centotrecento, 18 - Bologna - Tel. 227.838

Stampata in collaborazione dalle tipografie:
Grafica Due Torri - Via Saragozza, 43 - Bologna
Montaguti - Via A. Manzoni, 18 - Casalecchio di Reno

Progettazione grafica: **G. Montaguti**

Disegni: R. Grassi

Zinchi: **Fotoincisione Soverini - Via Santa, 9/c - Bologna**

Distribuzione: Concess. escl. per la diffusione in Italia ed all'estero:
G. Ingoglia - Via Gluck, 59 - Milano - Telef. 675.914/5

E' gradita la collaborazione dei Lettori

Tutta la corrispondenza deve essere indirizzata a « S.E.T.E.B. s.r.l. » - Via Centotrecento, 18 - Bologna
Tutti i diritti di riproduzione e traduzione sono riservati a termini di legge. - Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 23 giugno 1962, n. 3002. - Spedizione in abbonamento postale, Gruppo III

★ Abbonamento per 1 anno L. 2.200 Numeri arretrati L. 200 - Per l'Italia versare l'importo sul Conto Corrente Postale 8/9081 intestato a S.E.T.E.B. s.r.l.
Abbonamenti per l'estero L. 3.200
In caso di cambio di indirizzo inviare L. 50

Listino prezzi delle pagine pubblicitarie: Stampa a un colore: 1 pagina mm. 140 x 210 L. 40.000
1/2 pagina mm. 140 x 100 L. 25.000. - 1/4 di pagina mm. 70 x 100 L. 15.000
1-2-3 pagina di copertina, stampa a 2 colori L. 50.000. Eventuali bozzetti, disegni, clichés per le pubblicità da fatturare al costo

Il Direttore

Ancora della logica elettronica

(Le precedenti puntate in C. D. 6/62 - 7/62 - 2/63)

Date delle cellule logiche elementari capaci di conoscere elettronicamente due stati ben definiti, con esse si costruiscono logiche più complesse.

Questo è quanto abbiamo stabilito la volta scorsa.

Vorrei precisare che le « cellule » non sono mai state nè sono oggi esclusivamente costituite da circuiti elettronici, poichè sono state e sono tuttora costituite anche da relé, (nelle macchine più semplici) che conoscono la posizione di riposo ad àncora rilasciata e la posizione di eccitazione ad àncora attratta, ovvero da microelementi ferrosi (ad es. anellini di ferrite) che possono essere magnetizzati o smagnetizzati.

La scelta di detti elementi o di circuiti elettronici per la soluzione di diversi problemi dipende dalle funzioni che gli organi logici devono espletare e da altri fattori di natura specifica il cui studio esula dalle finalità di queste semplici note.

Prendiamo dunque un microelemento logico e costruiamo con esso elementi di logica superiore.

Innanzitutto (un elaboratore è pur sempre un « calcolatore »!) costruiamo una aritmetica. Incontriamo le prime difficoltà: infatti noi siamo nati con due mani e dieci dita e ragioniamo in termini decimali, mentre la macchina ha (scusatemi!)... due sole dita (SI-NO) e ragiona quindi in termini « binari ».

Perciò, a priori, non parliamo la stessa lingua.

In un caso del genere, tra popoli, o uno parla la lingua dell'altro o ci si intende con una lingua comune o... a gesti.

Potremmo noi adattarci alle esigenze del Signor Elaboratore, ma non sarebbe pratico nè economico.

Infatti l'aritmetica del NO-SI può cominciare, come nel sistema decimale con lo zero (se per convenzione il NO è indicato con lo zero) e proseguire (sempre per pura convenzione*) con il numero 1.*

Ma al 2 del sistema decimale non può corrispondere certo un 2 nel sistema 0-1 che conosce solo *queste due cifre. Infatti, mentre con dieci dita in sistema decimale ognuna di esse può rappresentare un numero, nel sistema binario, dopo due « scatti » si è già fermi. E' quindi necessario « costruire » a mezzo di convenzioni delle cifre « combinate ». Mi spiego meglio.*

Ammettiamo di voler contare, servendoci delle dita (dieci naturalmente!).

Fissiamo una convenzione; ad esempio, tutte le dita chiuse significano zero, un dito alzato significa 1 ecc.; con tutte le dita aperte indicheremo allora il 10.

Oppure consideriamo come « niente » le dita chiuse, come « zero » il primo dito alzato ecc.; ne consegue, in questo caso, che tutte le dita aperte indicano « nove ».

Non ha importanza riferirsi a una o all'altra convenzione, per il nostro esempio; ma, tant'è, riferiamoci alla prima.

Venga avanti chi mi sa rappresentare l'undici. No, guardi, le dita dei piedi sono escluse, anche per i quadrumani! E poi, anche coi piedi, arriverebbe a venti, costruendo una aritmetica « ventesimale » per poi fermarsi!

Bando allo scherzo: noi siamo in tale esempio elementi « micrologici » capaci di contare fino a dieci, dopo di che ci fermiamo. Per rappresentare l'undici ci occorre un amico a fianco, con le dita chiuse a pugno, cui diciamo « dieci » nel momento in cui scatta il nostro decimo dito: a questo punto scatta il primo dito dell'amico che ci conferma « dieci » e ci « azzera ».

Le nostre dita chiuse (unità) danno « zero » e il dito alzato dell'amico (decine) dà « l'uno delle decine » ossia il dieci.

Per comporre « undici » basta che anche noi alziamo un dito, per il dodici due dita, mentre l'amico resta con un solo dito alzato fino al « venti » in cui lui scatta a due e noi torniamo a zero, e così via.

Arrivati a « cento » occorre un terzo individuo, « collegato » al nostro amico e così via.

Allora, nota la convenzione, un organo logico indipendente (un altro uomo), standoci di fronte, è in grado di interpretare i numeri dell'aritmetica decimale dal numero di dita alzate e dalla « posizione » (unità, decine, centinaia, ecc). Il « sistema » è quindi in grado di contare.

L'elemento « micrologico » in questo caso è quindi raffigurato da un uomo che alza progressivamente le dita dal primo all'ultimo per poi dare uno scatto alle dita dell'uomo successivo e richiudere le proprie ricominciando, e così via.

Se adesso ci riferiamo alla « micrologica » elettronica del NO-SI, dobbiamo osservare che non si può mantenere la stessa logica neppure formale, per cui l'esempio dell'uomo... a due dita che si è fatto prima è valido solo in approssimazione e come intendimento a una prima intuizione. In realtà per rispecchiare meglio la logica del NO-SI l'individuo deve essere monodito; *a dito serrato è « zero », a dito aperto è « uno ».*

Disponiamo dunque, a titolo d'esempio di tre signori ciascuno con un solo dito; il dito chiuso significa « zero » (non il numero « zero » ma uno dei due stati, il NO *ad es, che potevano indicare con qualunqne simbolo; « 0 » è quindi in tal caso un « simbolo » NON un numero) mentre il dito aperto significa « uno » (anche qui « 1 » è un* simbolo *e rappresenta lo stato SI).*

« Azzeriamo » i nostri tre amici, cioè poniamoli tutti col dito chiuso, e cominciamo a contare.

Prima « posizione »: tutto a zero: 000; « scatta » la prima posizione: 001.

A questo punto il primo signore ha già detto tutto: e infatti non può stare altro che col dito chiuso (0) o col dito aperto (1). Nel caso decimale cosa faceva l'uomo « unità »? Diceva « dieci » all'uomo delle decine e si azzerava e quello « scattava » di uno. Qui accade lo stesso: ad ogni « uno » del primo scatta il secondo e così di seguito.

Se partiamo da 000 contiamo perciò così:

000
001
010
011
100
101
110
111

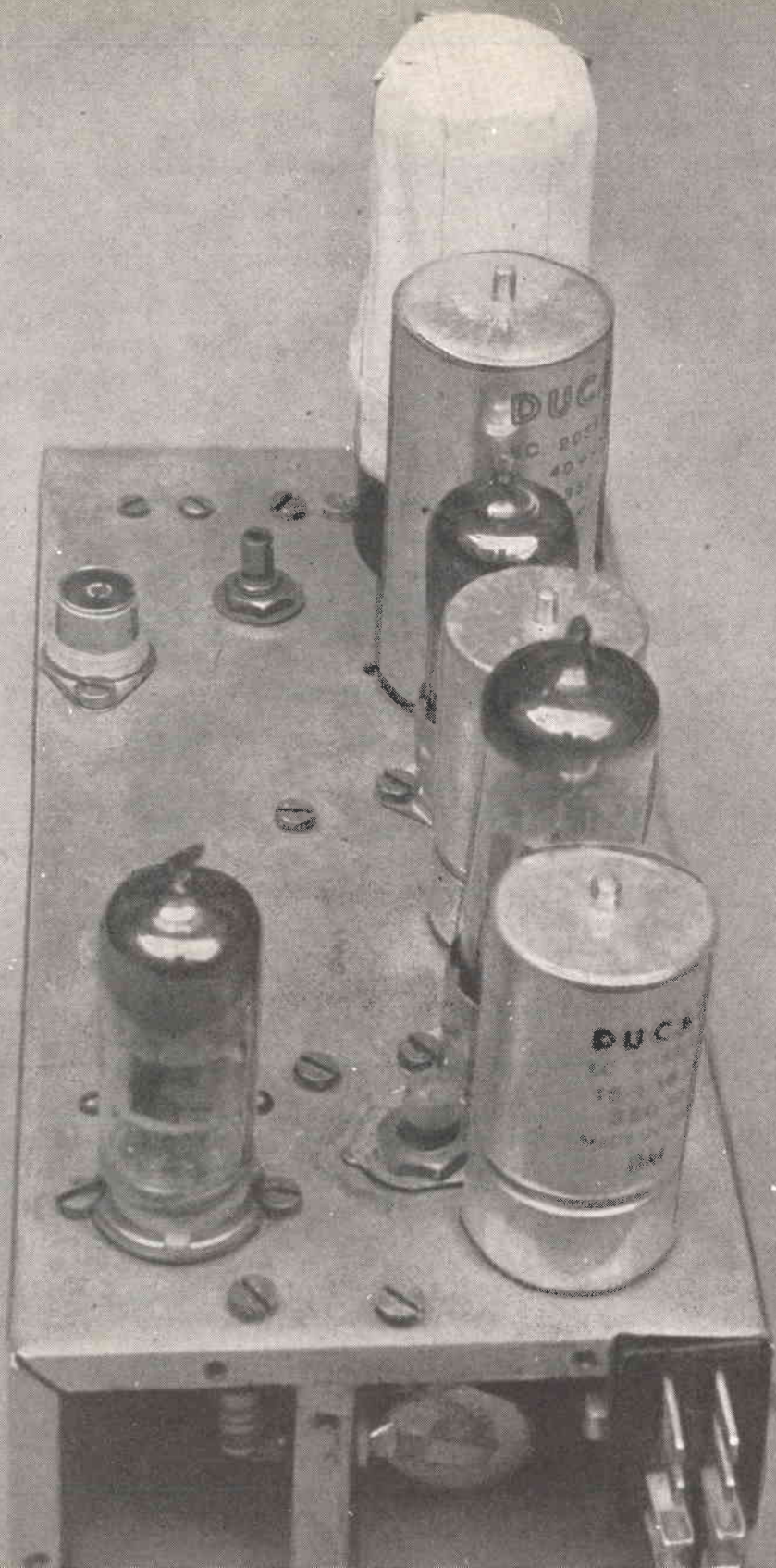
E' chiaro, per quanto già detto che ad esempio 011 è solo il quarto numero di questa serie e non ha il significato del numero undici decimale, in quanto 0 e 1 hanno valore simbolico; indicando NO con / e SI con ★ la combina 011 avrebbe la forma /★★.

Con tre elementi le combinazioni sono otto (da 000 a 111: controllate) e sarebbero sedici con 4 posizioni (da 0000 a 1111) trentadue con 5 posizioni ecc. secondo le potenze di 2:

elementi	combinazioni
1	$2^1 = 2$
2	$2^2 = 4$
3	$2^3 = 8$
4	$2^4 = 16$
5	$2^5 = 32$
6	$2^6 = 64$
.	.
.	.
.	.

Se vogliamo con questi benedetti elementi micrologici costruire una aritmetica decimale occorre quindi aggirare l'ostacolo perchè 10 non è una potenza di 2; è compreso tra $2^3=8$ e $2^4=16$ e non va bene nessuna delle due « combine » (quella a 3 elementi — 8 combinazioni e quella a 4 elementi — 16 combinazioni).

Infatti la prima è manchevole di 2 combinazioni per arrivare al 10, la seconda ne ha 6 di troppo.

Vi racconterò in aprile come si può sistemare la faccenda (che è più complessa di quel che sembra); ora la smetto perchè tra dita, zeri, NO-SI e diavolerie del genere certo vi ho già confuso le idee a sufficienza.

DUC
DUC

Una semplice ed efficiente telecamera trasmittente

sul principio del "flying spot scanner"

progettata e costruita da Zelindo Gandini

★ Tra i sistemi di comunicazione a distanza, impieganti segnali modulati a radiofrequenza, quello televisivo è senza dubbio il più completo ed affascinante.

Le innumeri possibilità della televisione, sia del tipo commerciale che industriale, sono dimostrate dalla rapida e continua affermazione del mezzo tanto da considerarsi indispensabile in taluni laboratori per ricerche e dovunque sia richiesta, per ragioni di sicurezza, la sostituzione della presenza dell'operatore umano. Non va inoltre dimenticato che la televisione è giovane e che perciò ci riserva sicuramente molteplici insperate applicazioni, quali il recentissimo esperimento televisivo via « Telstar ». ★

Il radioamatore e lo sperimentatore accorto e intelligente, lontano da facili entusiasmi e non privo di una buona preparazione tecnico-pratica, ancor oggi e giustamente, guarda stupito quel prodigio di suoni e di immagini diffuse dalla magica scatola chiamata « televisione », pur conoscendone i principi e le leggi fisiche che la governano.

Tra questi, più d'uno, si è già cimentato nello specifico campo, con la realizzazione di un televisore per sè e per la propria famiglia, traendone motivo d'orgoglio e occasione per migliorare le proprie conoscenze.

Ma chi ama l'elettronica e sovente per essa affronta difficoltà e sacrifici, sa che questa è un pochino come una bella donna e che la passione non si esaurisce e non si soddisfa al primo timido approccio, ma è essa stessa un inesuribile desiderio di sempre più intima conoscenza. Così il radioamatore, così lo sperimentatore, raggiunto con successo un primo grande intento, quale appunto la costruzione di un televisore, non appaga il naturale bisogno di qualcosa di sempre più difficile e insieme affascinante, quale la costruzione di un'apprecchiatura per trasmissioni televisive.

Ecco un argomento che potrà suscitare l'interesse di molti nostri lettori e, non vorrei peccare di immodestia, di quanti si sono posti il problema di produrre e trasmettere, via cavo o via radiofrequenza, informazioni video.

A questo punto, mi par di vederlo, qualcuno incomincia a storcere il naso, perchè, conoscendo a grandi linee la complessa struttura meccanica, ottica ed elettronica di una moderna telecamera, è conscio delle enormi difficoltà tecniche e non ultimo dell'impegno finanziario che per il solo tubo da ripresa supera il mezzo milione di lire. Orbene per la buona pace e tranquillità di tutti dirò subito che il principio adottato permette la realizzazione di una « telecamera » con uscita a radiofrequenza, che costerà non più di 25 - 30mila lire a chi già possiede un televisore. Il sistema piuttosto semplice consente la ripresa e la trasmissione di immagini filmate fisse o in movimento ed una particolare forma di ripresa diretta, con buona definizione, pari a circa 2,5 ÷ 3 MHz corrispondente a 200 ÷ 250 linee. Lo standard televisivo è quello della R.A.I. TV. e ciò rende possibile l'impiego dei normali televisori per la ricezione.

L'uscita della « telecamera » è a radiofrequenza, il che permette una maggiore semplicità, eliminando tutti gli inconvenienti dovuti al cavo coassiale anche nel caso di ricezione a circuito chiuso, e, come dirò meglio più avanti, l'irradiazione diretta del segnale.

IL PRINCIPIO DEL « FLYING SPOT SCANNER »

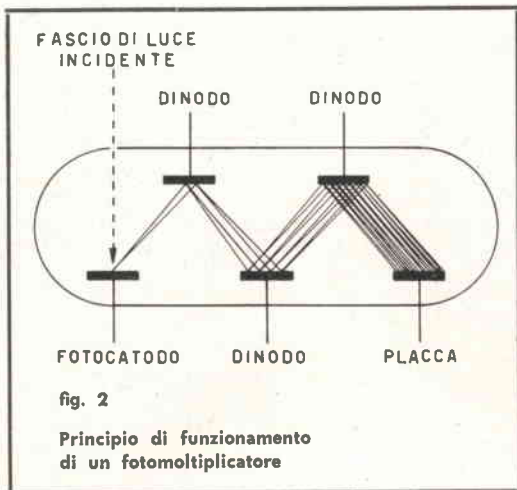
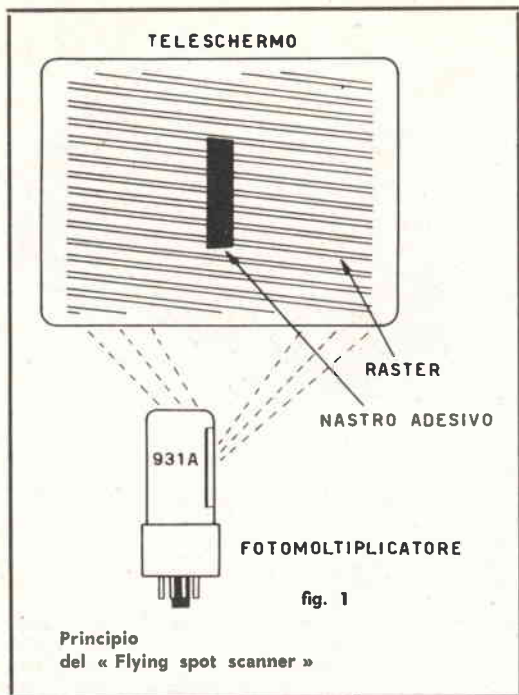
Chiedo venia ai più evoluti per la necessità di dover quì richiamare i noti principi che rendono possibile la televisione, nella speranza di farmi capire anche dai più sprovveduti.

L'immagine televisiva è formata sul teleschermo da un sottilissimo fascetto di elettroni, lo spot, che colpendo il fosforo di

fig. 1

Principio del « Flying spot scanner »

fig. 2

Principio di funzionamento di un fotomoltiplicatore

detto schermo lo eccita sì da apparire come un piccolo punto luminoso. Lo spot è messo in rapidisismo movimento da appositi campi magnetici variabili che lo forzano a descrivere una successione di linee orizzontali equidistanti ed in numero costante, sino a coprire l'intera superficie sensibile dello schermo (circa 600 per lo standard italiano). Le cose sono disposte in modo tale che non appena il pennello elettronico ha descritto un'intera riga si spegne per ricomparire, dalla parte opposta, all'inizio della successiva e così via.

Un intero quadro, pari cioè alla superficie dello schermo, viene analizzato in un tempo brevissimo (1/25 di secondo) per lo standard italiano, perciò in un secondo lo spot analizza ben 25 immagini complete.

Per il noto fenomeno della persistenza dell'immagine sulla retina, grazie al quale l'occhio umano continua a vedere un'immagine per una frazione di secondo anche dopo la sua scomparsa, dinanzi allo schermo televisivo non vediamo un punto luminoso in rapidissima corsa, ma l'intera successione di righe una sotto l'altra, a formare una illusoria immagine bianca, il cosidetto « raster ».

Facciamo ora un passo indietro.

NOTE AL CIRCUITO ELETTRICO

- Se non diversamente specificato, le resistenza si intendono da ½ watt.
- Le sigle tra parentesi si riferiscono al catalogo generale 1963 della G.B.C.
- Il tubo fotomoltiplicatore è reperibile presso la Ditta « Fantini Surplus », Via Begatto, 9-c, Bologna. Il numero dei tubi giacenti è limitato.
- CV è un piccolo « split-stator », condensatore variabile doppio con bassa capacità residua e capacità massima (5 ÷ 7) pF.
- L4 : linee di rame argentato, ∅ 3 mm. ; lunghezza 12,5 cm. ; spaziatura tra le linee : 4 mm. Le impedenze d'arresto J.A.F. 1 e 2 sono saldate circa al centro delle linee. Comunque il punto di massimo rendimento si può trovare sperimentalmente inserendo, in luogo dell'antenna, una lampadina da 6,3 volt 0,15 A. (circa un watt).
- L5 : link d'antenna a forma di « U », lungo 2,3 cm., filo di rame argentato, ∅ 1,5 mm.
- J.A.F. 1, 3, 4 : impedenze d'arresto costituite da 12 spire di filo di rame smaltato da 0,2 mm., avvolte sul corpo di una resistenza ad alto valore (superiore al megaohm) da ½ watt.
- J.A.F. 2 : due fili di rame smaltati avvolti a treccia in modo da formare una unica impedenza di 11 spire avvolte in aria.
- I condensatori elettrolitici, fatta eccezione per C13, sono tutti a vitone.
- Lo chassis è della TEKO - Bologna.

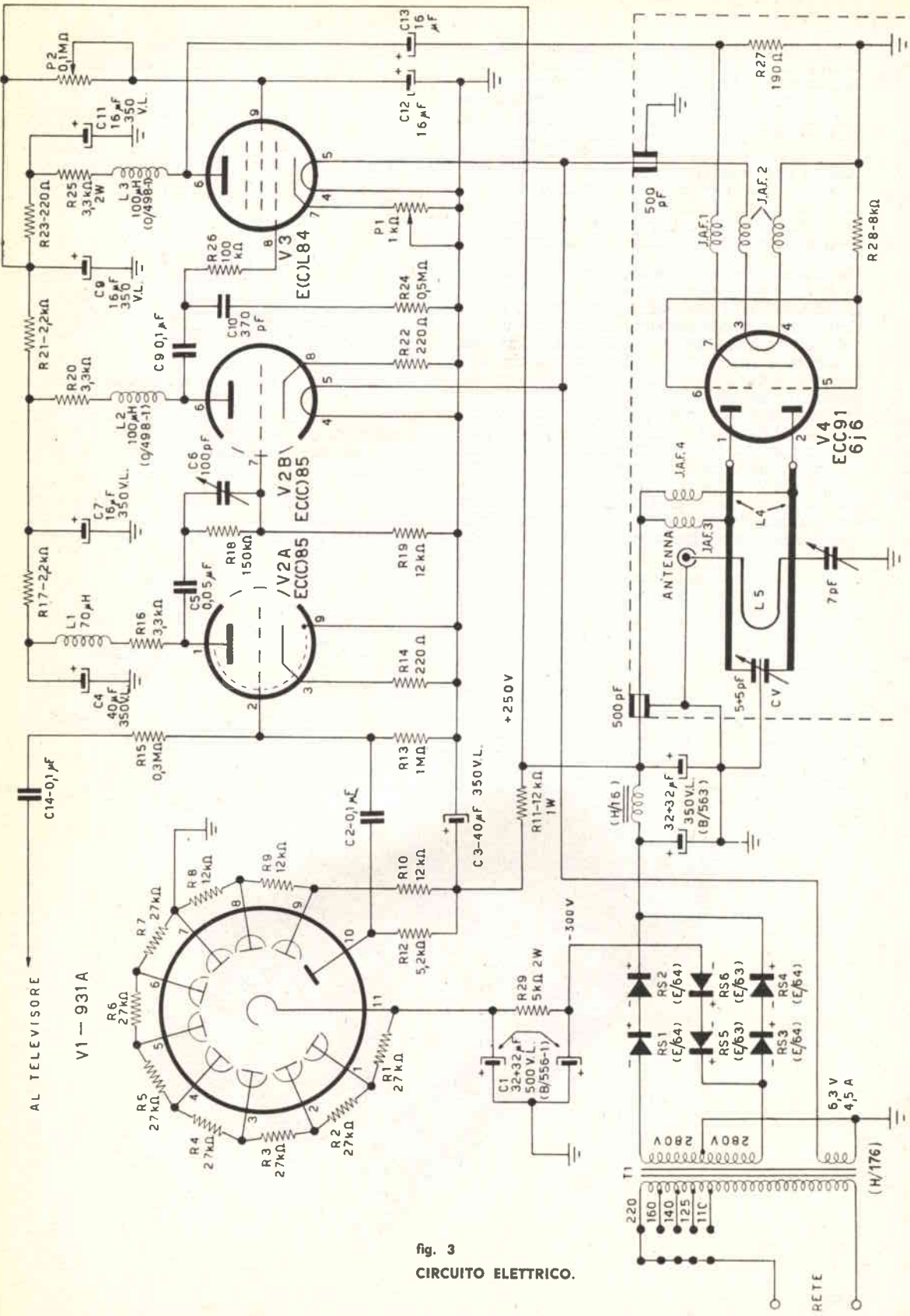



fig. 3

CIRCUITO ELETTRICO.

Supponiamo che lo spot nella sua rapida corsa, descrivendo una linea, non conservi la medesima luminosità tra un punto ed il successivo, ma questa sia continuamente variabile, secondo un certo ordine, tra due estremi ai quali corrisponde la massima luminosità e la completa oscurità. Otteniamo così la modulazione dello spot e quindi del raster e cioè un'immagine bianca e nera. Fatte queste premesse, tutti saranno in grado di comprendere il principio di funzionamento della « telecamera » promessa.

Un dispositivo elettronico, per esempio una cellula fotoelettrica, privo d'inerzia e non affetto dal fenomeno della persistenza, tipica dell'occhio, posto dinnanzi al raster, « vede » solo ed unicamente il punto luminoso che descrive il raster stesso. Se ora sul cinescopio del televisore (fig. 1) applichiamo ad esempio una striscia di nastro adesivo opaco, la fotocellula non « vede », cioè non viene eccitata dallo spot, quando questo attraversa la striscia. E' facile immaginare che il segnale fornito dalla fotocellula, debitamente amplificato e sincronizzato, qundo viene applicato, con opportuna polarità, al cilindro modulatore del cinescopio di un altro televisore, farà riprodurre a quest'ultimo il solito raster e la sagoma nera della striscia in tutti i suoi dettagli e nello stesso identico spazio.

In generale un qualunque oggetto, anche in movimento, posto innanzi al raster verrà raccolto dalla foto-cellula dopo essere stato analizzato dallo spot. Questo il semplicissimo principio della « telecamera » a « flying spot scanner » (analizzatore a punto ricorrente).

L'ELEMENTO SENSIBILE

La parte più delicata e determinante di un simile sistema è l'elemento sensibile che raccoglie le informazioni luminose per convertirle in elettriche.

Considerando infatti che la luminosità media dello spot in movimento è piuttosto ridotta è indispensabile che detto elemento sia particolarmente sensibile e provveda ad una forte amplificazione del segnale, con basso rumore.

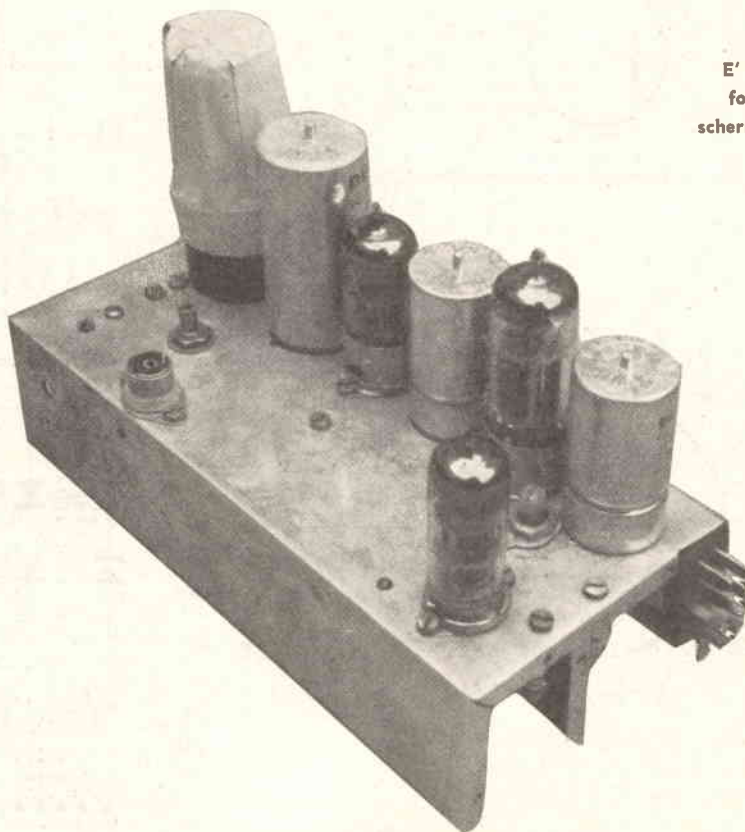
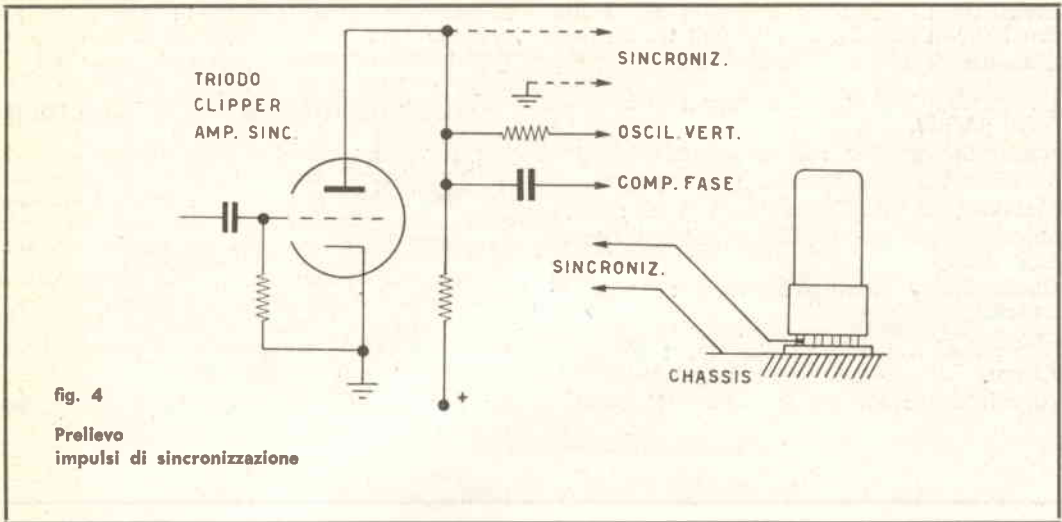
Il tubo elettronico « fotomoltiplicatore », a torto poco conosciuto ed apprezzato dai dilettanti, assomma tutti questi requisiti es-

E' visibile il tubo fotomoltiplicatore schermato da nastro adesivo.

fig. 4

Prelievo impulsi di sincronizzazione

senziali e consente una notevole semplificazione circuitale.

In un tubo fotomoltiplicatore (fig. 2) tra il fotocatodo sensibile e l'anodo sono interposti, ad eguale distanza, un certo numero di elementi moltiplicatori ad emissione secondaria ed a focalizzazione elettrostatica pura, detti « dinodi ». Per avere un'idea delle eccezionali caratteristiche di un fotomoltiplicatore, riporto quelle nominali del tipo 931/A, impiegato dallo scrivente nel presente progetto.

— Il tipo 931/A è un fototubo ad alta sensibilità, impiegato principalmente in trasmissioni « fac-simile », per la lettura della colonna sonora in cinematografia e per ricerche di spettrometria nucleare.

Possiede nove stadi moltiplicatori a dinodi paralleli.

La sensibilità massima del fotocatodo è quella relativa al color bleu (lunghezza d'onda : 4000 ängström).

L'applicazione di corrente, cioè il rapporto

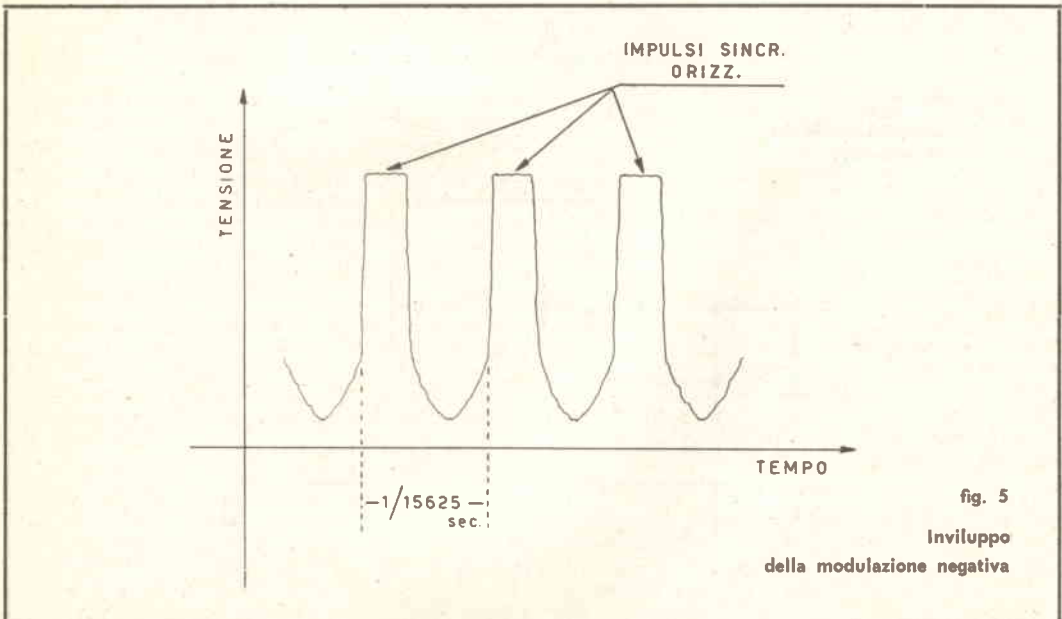
IMPULSI SINCR. ORIZZ.

TENSIONE

TEMPO

—1/15625 — sec.

fig. 5

Inviluppo della modulazione negativa

fra sensibilità anodica e quella di catodo, con 100 volt per dinodo e 90 volt tra l'ultimo dinodo e l'anodo è : 1×10^{-6}

La sensibilità al massimo responso è: 18600 μA/μW.

Sensibilità anodica : 20 A/ lumen.

Massima corrente anodica : 10 mA.

Massima corrente d'oscurità a 75 °C : 0,1μA.

Massima tensione anodica di alimentazione: 1250 volt.

Rumore equivalente d'ingresso : 7×10^{-12} lumen.

Dimensioni : lunghezza 9,3 cm. : diametro 3,3 cm.

Zoccolatura : zoccolo speciale a 11 piedini.

Il bulbo in vetro deve essere schermato, lasciando una piccola finestra in corrispondenza del fotocatodo.

L'AMPLIFICATORE MODULATORE VIDEO

Per avere una buona definizione dell'immagine è necessario che l'amplificatore video sia del tipo a larga banda e cioè atto ad amplificare una tensione la cui frequenza è variabile da pochi Hz sino a qualche milione di Hz.

La risposta dell'amplificatore è volutamente non lineare allo scopo di correggere la non brevissima persistenza del fosforo dei comuni tubi a raggi catodici per televisore circolare.

Ciò è di capitale importanza per evitare che

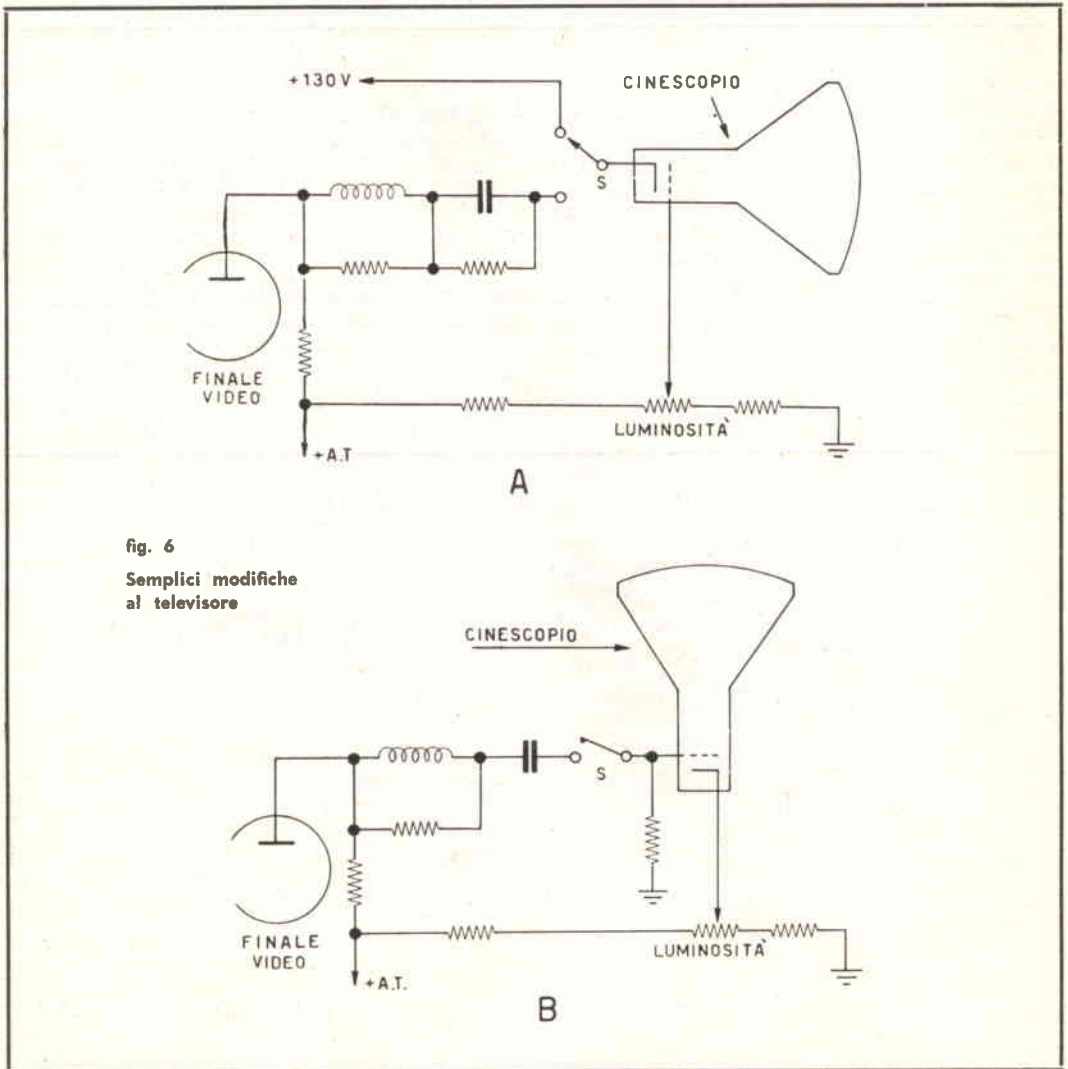
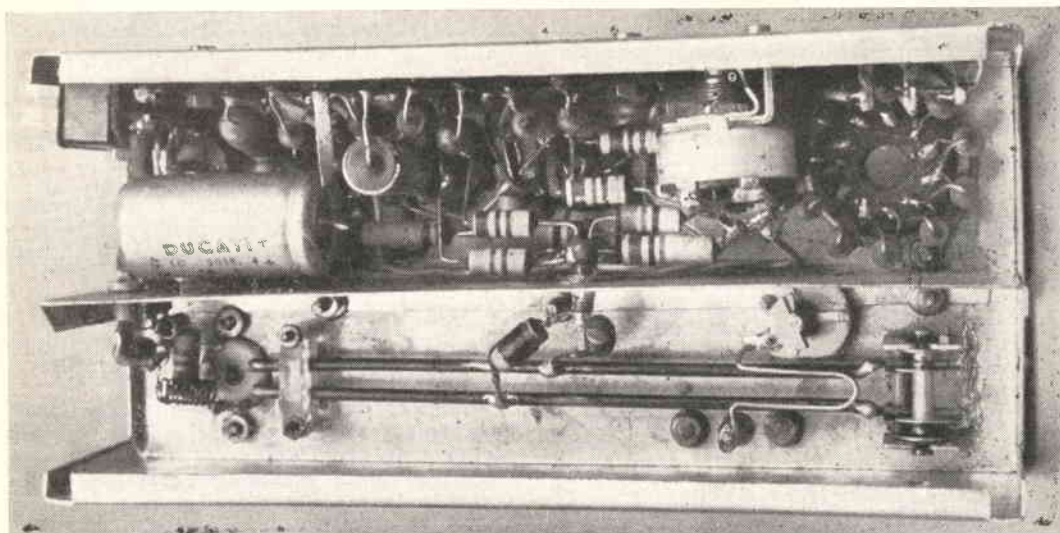



fig. 6

Semplici modifiche al televisore

A destra in alto si scorge lo zoccolo della 931/A; in basso la linea e i punti di attacco dele impedenze JAF3 e JAF4.

riprendendo a livelli luminosi piuttosto alti, l'immagine sia priva di code e aloni e cioè non risulti « sparata ».

Con riferimento allo schema elettrico, il segnale video prelevato dalla resistenza di carico anodico del fototubo (R12), unitamente agli impulsi di sincronismo provenienti dal televisore, è inviato alla griglia della prima sezione triodica di V2, che provvede alla necessaria mescolazione dei suddetti segnali, e alla amplificazione preliminare.

L'impiego di un doppio triodo preamplificatore video in cascata è indispensabile al fine di ridurre al minimo il rumore d'ingresso, specie per riprese a basso livello d'illuminazione.

Nel circuito di placca della V2A è inserita la resistenza di carico anodico (R 16) e l'induttanza di compensazione alle frequenze alte.

Onde evitare indesiderabili accoppiamenti tra i vari stadi e l'introduzione di ronzio attraverso l'alimentazione anodica è necessario inserire una cellula di filtro formata da una resistenza, (R17), e da un condensatore elettrolitico da 40 μF (C4).

Il segnale video composito, dopo la prima preamplificazione raggiunge un particolare circuito, correttore di fase e compensatore della caratteristica di risposta video del sistema fosforo-fotomoltiplicatore, formato da C5, C6, R18.

Il secondo triodo V2B, provvede alla ulteriore amplificazione.

Anche nel circuito di placca di questo secondo stadio sono inseriti i già visti sistemi di compensazione alle frequenze alte e la cellula filtro dell'alta tensione.

Il segnale, attraverso il filtro di banda C10-R26, perviene alla griglia del pentodo V3, che funziona da amplificatore finale e modulatore dell'oscillatore U.H.F.

Nel circuito di catodo di V3 è posto un potenziometro, P1, da 1 kohm, che costituisce il controllo semifisso della profondità di modulazione; il potenziometro P2, nel circuito di griglia schermo serve ad ottenere nella fase di messa a punto, la migliore risoluzione dell'immagine.

La tensione modulante a video frequenza, di circa 4÷6 volt picco-picco, prelevata dal condensatore elettrolitico da 16 μF (C13) è più che sufficiente per modulare al 100% l'oscillatore trasmettitore.

L'OSCILLATORE TRASMETTITORE

Come abbiamo già visto, l'uscita della « telecamera » è a radiofrequenza.

E' stata scelta per l'oscillatore la banda radiantistica U.H.F. compresa tra 425 e 455 MHz.

Le ragioni di questa scelta sono diverse ed alcune verranno discusse più oltre. Comunque da un lato la necessità dell'uscita a radiofrequenza su un canale ricevibile dai normali sintonizzatori U.H.F. e dall'altro quella di evitare tassativamente interferenze e indebita appropriazione di un canale televisivo assegnato alla R.A.I.-TV., hanno determinato la scelta.

Il circuito è un classico oscillatore a linee su mezz'onda. E' impiegato un doppio triodo tipo ECC91 (equivalente alle 6J6) il quale può erogare 1,5 watt con 250 volt massimi di anodo.

La modulazione video è negativa in modo da rendere la trasmissione compatibile con i normali televisori e trarne tutti i vantaggi che offre questo tipo di modulazione rispetto a quella positiva.

La profondità di modulazione può raggiungere facilmente anche il 100% senza temere gli inconvenienti riscontrati nel sistema intercarrier quando l'indice di modulazione è 100; ossia quando la portante si annulla.

Filamento e catodo sono « sollevati » da massa a mezzo di impedenza di arresto, per migliorare il rendimento dell'oscillatore.

La bobina di accoppiamento di antenna è costituita da una « U » di filo di rame argentato da 1,5 mm, strettamente accoppiata alle linee.

L'uscita è a bassa impedenza.

L'alimentazione anodica e di filamento avviene attraverso condensatori ceramici di disaccoppiamento del tipo passante da 500pF, saldati direttamente al telaio.

Faccio notare l'impossibilità o quasi della soppressione di una banda laterale, perciò la trasmissione sarà a bande laterali intere con larghezza di banda di circa 8÷10 MHz. Infine qualcuno potrebbe obiettare che modulando l'oscillatore in ampiezza ne consegue l'inevitabile modulazione di frequenza.

Ciò però tuttalpiù potrà tradursi in una lieve modificazione del contrasto, spesso non facilmente avvertibile.

L'ALIMENTATORE

A titolo puramente informativo, nello schema elettrico, viene riportato anche l'alimentatore.

Il trasformatore, con primario universale e potenza di circa 70 VA, deve possedere due secondari, uno per i riscaldatori e l'altro per la alimentazione anodica.

Per raddrizzare quest'ultima è indifferente l'uso di valvole, diodi al selenio o al silicio. Il buon filtraggio è assicurato da una impedenza H/16 della G.B.C.

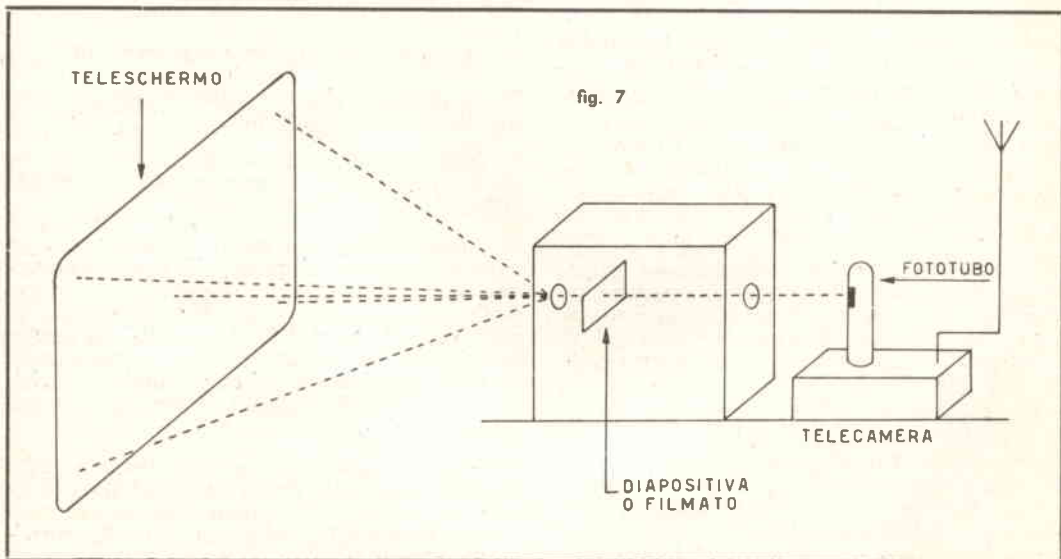
Va tenuto presente che il tasso di corrente è di circa 60÷65 mA per gli anodi e di qualche milliampere per il fotomoltiplicatore.

Il fototubo funziona solitamente con tensione anodica totale superiore a 1000 volt. Ho potuto constatare che riducendo detta tensione diminuisce il guadagno, ma migliora il rapporto segnale/disturbo.

La tensione negativa rispetto alla massa, di circa —300 volt, fornita dal secondo circuito rettificante RS5, RS6, è in serie alla tensione di alimentazione anodica + 250 volt); si può perciò prelevare dal morsetto, 300 volt + 250 volt una tensione pari a circa 550 volt, tensione che per le ragioni già viste, si è dimostrata ottima.

IMPIEGO E CONSIDERAZIONI GENERALI

Gli impulsi negativi di sincronizzazione, necessari per la perfetta stabilità dell'immagine, debbono essere prelevati dalla valvola clipper oppure dalla separatrice dei sincronismi del televisore usato per le riprese, sin-

fig. 7

ionizzato per la migliore ricezione di uno dei due programmi TV della R.A.I.

L'ampiezza di detti impulsi non è critica, e dovrà essere di circa 50 volt picco-picco.

In figura 4) è riportato il punto dal quale si può ricavare la sincronizzazione e un sistema pratico per non dover eseguire modifiche e saldature.

Per le prove preliminari di taratura e di messa a punto è bene servirsi di una immagine fissa e geometricamente ben definita, quale il monoscopio della R.A.I.-TV. E' bene inoltre, durante le riprese, che la stanza ove si opera non sia molto illuminata ed evitare la convenzionale illuminazione in corrente alternata, poichè è evidente che questa non essendo costante come quella solare, potrebbe modulare il fotomoltiplicatore.

La finestra del fotomoltiplicatore, che per il tipo 931/A si trova in corrispondenza della chiavetta dello zoccolo, va orientata verso il teleschermo, alla distanza di circa uno o due metri.

Chi possiede un oscilloscopio a larga banda potrà controllare l'ampiezza e la forma degli impulsi di sincronismo, confrontandoli con quelli riportati in figura 5).

La ricezione del segnale verrà fatta con un altro televisore, preferibilmente non nella stessa stanza, per evitare che il raster di quest'ultimo possa raggiungere il fototubo.

Servendoci dei potenziometri P1 e P2 si trova facilmente un punto corrispondente alla migliore modulazione e definizione, osservando attentamente il monoscopio ritrasmesso dalla nostra « telecamera ».

Passiamo quindi alla ripresa vera e propria di oggetti ed immagini.

Per far ciò bisogna apportare una lieve modifica al televisore impiegato per le riprese.

E' necessario cioè che la modulazione video della portante della RAI-TV non raggiunga lo spot.

In figura 6) sono le semplici modifiche ai due circuiti di base, perchè sul cinescopio appaia il solo raster sincronizzato.

Se ora poniamo una mano sul teleschermo questa viene analizzata, amplificata e trasmessa dalla « telecamera ». Sullo schermo del secondo televisore potremo vedere l'ombra della mano; allo stesso modo una frase scritta sul vetro di protezione del tubo.

Con il dispositivo descritto in figura 7) è possibile inoltre l'analisi e la trasmissione di diapositive e filmati.

Prima di concludere debbo onestamente richiamare l'attenzione del lettore su alcune considerazioni.

La telecamera, oggetto di questo articolo prevede l'uscita a radiofrequenza, ed è perciò soggetta alle leggi emanate dal competente Ministero.

Infatti irradiando il segnale, con opportuna antenna direttiva, sono stati possibili ottimi collegamenti su distanze superiori anche ai 10 km.

E' evidente che nel solo caso di trasmissioni in circuito chiuso non è richiesta alcuna licenza.

Qualche anno fa fu avanzata, dall'allora consigliere dell'A.R.I. (Associazione Radiotecnica Italiana), Ing. Gianfranco Sinigaglia, i1BBE, una richiesta al Ministero competente per il rilascio di licenze per amatori TV.

Dalla relazione che accompagnava la richiesta leggiamo:

« Già da alcuni anni, in varie parti del mondo, un certo numero di radioamatori ha affrontato il problema di effettuare trasmissioni televisive, sia in circuito chiuso (cioè su cavo a piccola distanza) sia in circuto radio a piccola o media distanza. Si ha notizia che esperimenti del genere sono stati effettuati negli U.S.A. e in Australia, ma quel che più ci interessa, specialmente in Inghilterra e in Olanda sono state effettuate numerose e ben organizzate trasmissioni da parte di decine di radioamatori », e più avanti:

« In considerazione dell'utilità, anche di natura sociale che un certo numero di appassionati possa perfezionare le proprie ricerche in un campo oggi in rapido sviluppo e considerando che l'eventuale autorizzazione delle trasmissioni TV avrà, più che altro, lo scopo di incoraggiare gli esperimenti televisivi, ma non porterà a un sostanziale aumento dell'ingombro delle bande concesse, lo scrivente ritiene che non vi dovrebbero essere difficoltà alla concessione, ai radioamatori che ne facciano richiesta, dell'autorizzazione ad effettuare, sulle gamme di frequenza superiori a 420 Mc/s, trasmissioni del tipo A5 o F5 ».

Purtroppo alla precisa richiesta il Ministero rispose con un rifiuto.

Si ha però ragione di sperare che, in un prossimo futuro, il Ministero delle PP.TT. ritorni sulle proprie decisioni.

In Inghilterra intanto, dove viene concessa una speciale licenza per stazioni TV d'amatore, previo superamento del solito esame per le normali licenze, escluso l'esame di telegrafia, si è già costituito il « B.A.T.C. » (British Amateur Television Club), il quale effettua frequenti trasmissioni sia in bianco e nero che a colori.

C'è da augurarsi che il prossimo futuro summenzionato possa essere veramente molto prossimo; solo così i radioamatori italiani potranno mettersi al passo in questo campo, con gli stessi inglesi e americani e lanciare orgogliosi i loro bravi « CQ - TV ».

Sarò lieto di fornire tutte le informazioni e i consigli che i Lettori vorranno richiedere; a tutti auguri di buon lavoro.

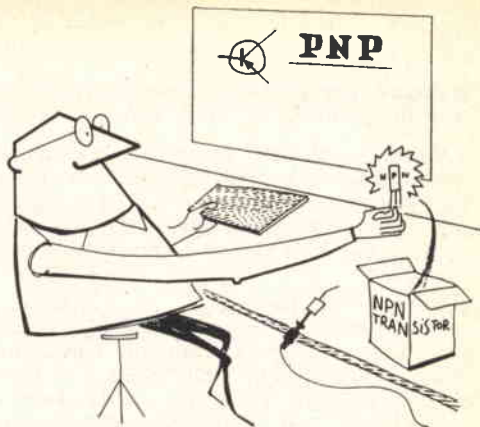
Come costruire transistori di potenza NPN

di Ettore Accenti

★ Un breve ma interessantissimo articolo ★

Uno dei grandi vantaggi presentati dai transistori sulle valvole, è di potersi realizzare nelle forme simmetriche PNP ed NPN.

Sono noti i circuiti complementari così realizzabili e la loro semplicità è a volte apprezzabilissima, se non che si sarà notato come sia difficoltoso rintracciare in commercio transistori di potenza NPN.

Ne esistono diversi tipi, realizzati dalle case costruttrici, ma per motivi imponderabili restano in numero limitatissimo; per cui desiderando costruire o progettare circuiti complementari con transistori di potenza, si è costretti a limitarsi entro il campo dei tipi disponibili.

Con questa nota viene illustrato un metodo semplice che consente la costruzione di qualsiasi tipo di transistore di potenza NPN, partendo da due transistori, l'uno NPN di piccola potenza e l'altro PNP di potenza od alta potenza.

Il circuito utilizzato prende il nome dal suo ideatore, Darlington, e vedremo come la sua duttilità ci consentirà la realizzazione di svariati transistori di potenza NPN.

Consideriamo la figura 1. Un transistore NPN è direttamente accoppiato ad un transistore PNP: il risultato è un nuovo complesso a tre terminali con le proprietà di un unico transistore NPN. I limiti di questo nuovo complesso che chiameremo « transistore composito » sono quelli del transistore finale PNP. Quindi se questo è di potenza lo sarà anche il composito. In fig. 2 vengono date alcune possibili combinazioni realizzabili con tutte le caratteristiche elettriche del transistore composito risultante. Si noti come risulti elevato il guadagno in corrente beta, ed è facile comprenderlo se si osserva

Fig. 1 - Con un transistore di piccola potenza NPN ed uno di potenza PNP è possibile realizzare un transistore di potenza NPN.

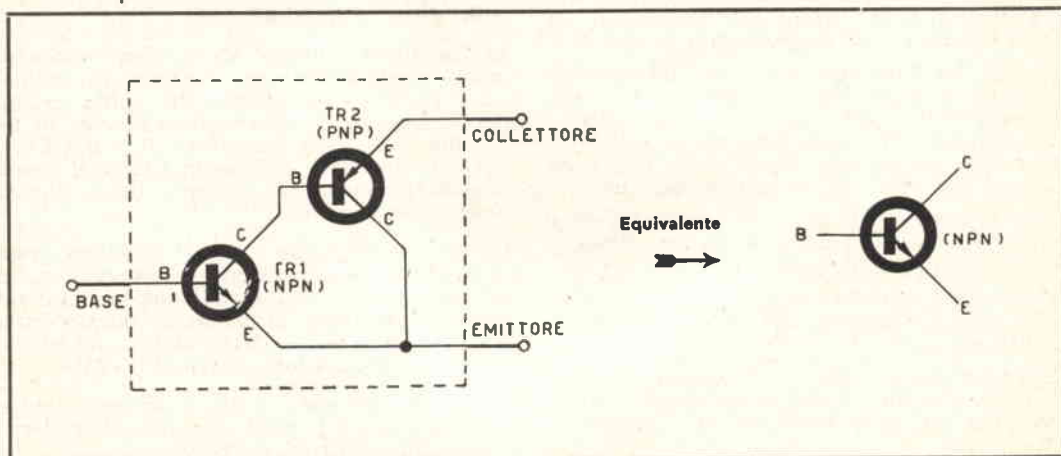
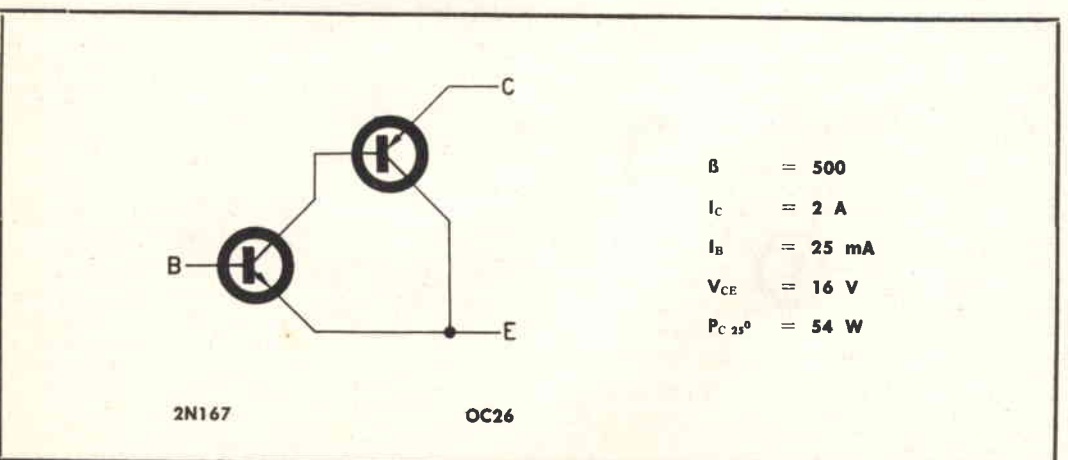
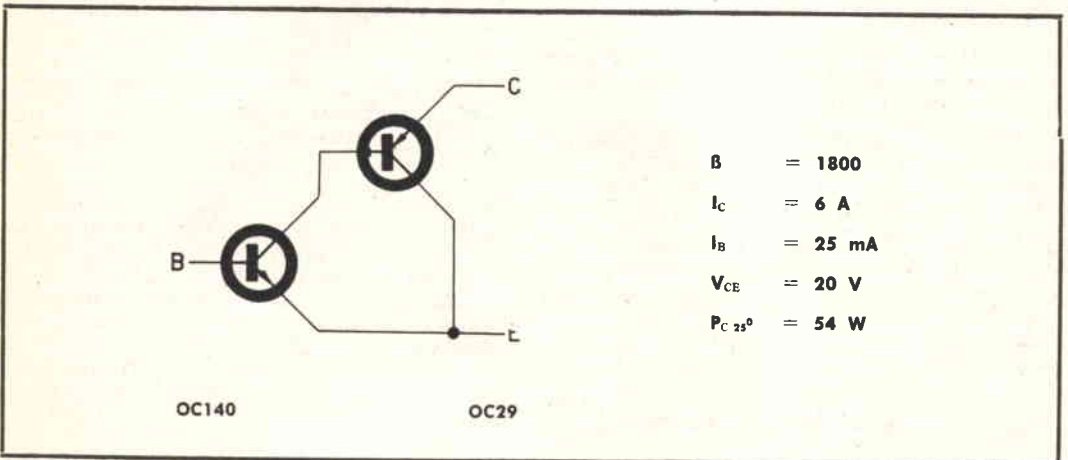
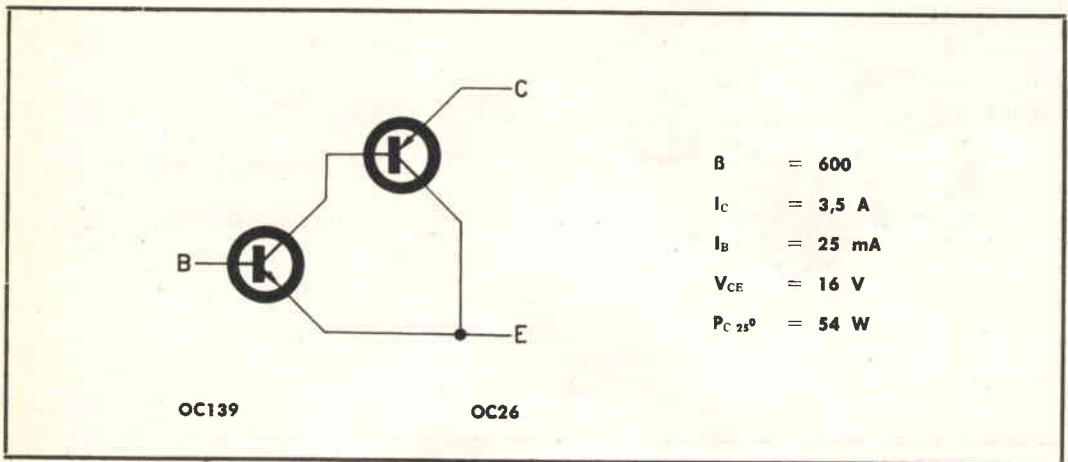
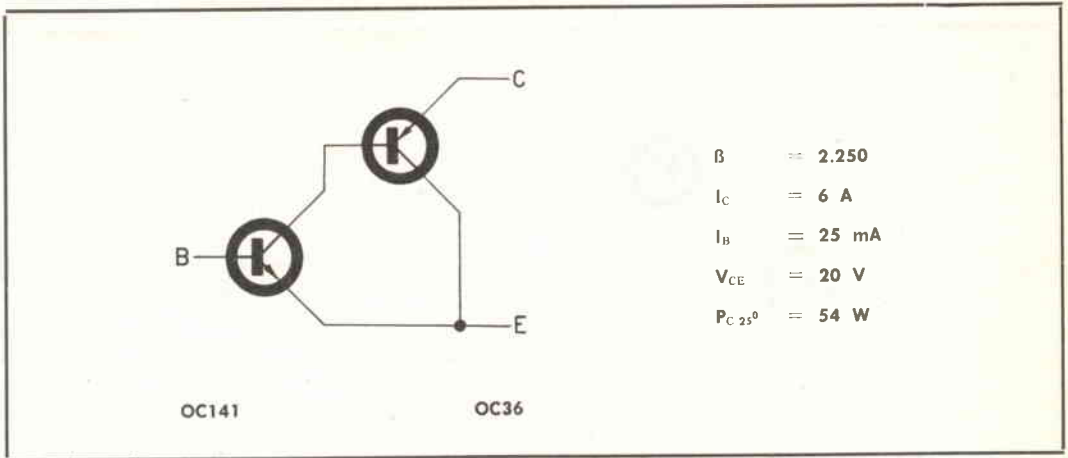



Fig. 2 - Esempi di alcuni transistori NPN compositi e relative caratteristiche elettriche risultanti.

segue fig. 2

che è dato dal prodotto dei guadagni dei singoli transistori.

Ognuno potrà ingegnarsi ad ottenere altre svariatissime combinazioni tenendo presente queste semplici note:

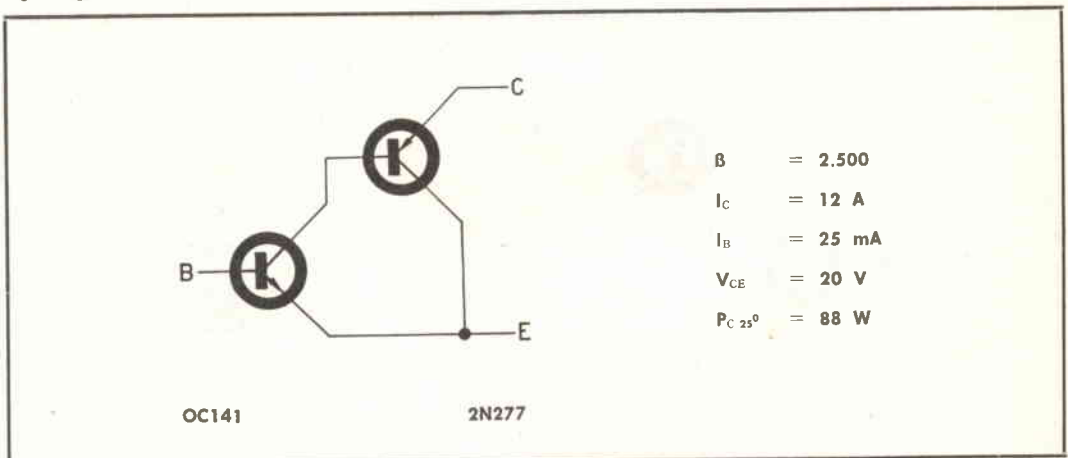
1) i valori massimi ammissibili di tensione e corrente per il transistore composito sono determinati essenzialmente dal transistore PNP (TR2).

2) E' bene che i valori limite di tensione dei due transistori siano dello stesso ordine di grandezza. Ovvero, ciò che è lo stesso, il transistore composito non deve superare i valori *in tensione* del transistore con i limiti più bassi.

3) Il guadagno in corrente (beta) è dato dal **prodotto dei guadagni** di ciascuno dei due transistori. (Ad esempio se TR1 ha un beta pari a 30 e TR2 un beta pari a 20, il beta risultante per il transistore composito è 600).

4) Per quel che riguarda massima dissipazione e massima potenza d'uscita tutto va come se si trattasse del semplice transistore PNP (TR2).

Un circuito di questo tipo può sostituire in innumerevoli casi un vero e proprio transistore di potenza NPN, per cui se dovesse presentarsi utile realizzare un progetto che ne faccia uso (in genere si tratta di amplificatori per bassa frequenza privi di trasformatori d'accoppiamento), nessuna paura. Un piccolo e comune transistore NPN, un ancor più comune PNP di potenza ed il gioco è fatto!

segue fig. 2

Con sole 1000 lire:
un multivibratore economico

di Paolo Bergonzoni ☆

Cosa sia e come funzioni un multivibratore è noto ai più, comunque una « rispolveratina » non farà male a nessuno. Si tratta di due stadi amplificatori con reazione positiva praticamente totale. Sappiamo che quando la reazione positiva supera un certo valore ed in particolare quando il grado di reazione tende allo zero, l'amplificatore non è più stabile e nel circuito si producono delle oscillazioni. Queste oscillazioni sono basate sui fenomeni transitorii (carica e scarica di condensatori e induttanze attraverso una resistenza) che avvengono nei circuiti qualora si apra o si chiuda un interruttore. Nei circuiti destinati a produrre segnali a scatto, l'interruttore è rappresentato da una valvola o da un transistore, elementi che lavorando in saturazione e in interdizione soddisfano pienamente ai due stati aperto o chiuso di un interruttore. Il multivibratore, dunque, è il più semplice generatore di impulsi ed è perciò molto usato sia nella tecnica elettronica che nella radiotecnica. L'impulso che dà in uscita è pseudorettangolare. Può essere interessante l'osservare che nei tratti orizzontali di tali impulsi la derivata è nulla, mentre nei tratti verticali che indicano il passaggio da uno stato stabile all'altro (interdizione saturazione) la derivata raggiunge valori molto elevati tendenti all'infinito. Passiamo ora ad esaminare il circuito illustrato in figura che pur seguendo lo schema del multivibratore classico differisce da esso per l'aggiunta di due componenti. Come è già stato detto basilarmente si tratta di un amplificatore a due stadi; esaminiamoli uno per uno.

1° stadio - il transistor è usato nella connessione a collettore comune. La R_1 è stata scelta di valore elevato (27 kΩ) affinchè l'intero circuito pur fornendo lo stesso segnale di uscita dissipi minor potenza; ciò al lato pratico si identifica con una maggior durata della pila. La base, in condizioni statiche, è polarizzata ad un potenziale prossimo a quello di massa dato dal prodotto della R3 per la corrente di fuga. L'accoppiamento col secondo stadio è ottenuto mediante un condensatore di 10.000 pF.

2° stadio - il secondo stadio non è molto dissimile dal primo. Per ottenere un'onda quadrata in uscita si è reso necessario inserire una resistenza di carico (data da R5+R6) più elevata di quella dello stadio precedente. La reazione si preleva come nello stadio precedente ai capi di una resistenza da 27kΩ.

L'introduzione di R5 però sbilancia il circuito, viene cioè a diminuire la costante di tempo rispetto al primo stadio. Per riportarla al valore iniziale si è resa necessaria quindi l'introduzione di R2, il cui valore però non è critico (valori un po' più bassi o più elevati modificano minimamente il circuito).

Impulsi grilletto

Se si vogliono sincronizzare impulsi, oppure ottenere generatori di sequenze, oppure fare scattare circuiti in genere, risultano particolarmente adatti brevi guizzi di tensione che vanno sotto il nome di impulsi a grilletto.

Questi si possono ottenere differenziando un impulso quadro. Siccome l'uscita del circuito precedentemente descritto si approssima notevolmente a queste condizioni si può inserire una rete derivatrice direttamente all'uscita del multivibratore. La derivazione di un segnale è resa possibile dal fatto che in un condensatore la corrente è proporzionale alla derivata della tensione secondo la legge

$$i(t) = \frac{\delta V_c}{\delta t} C$$

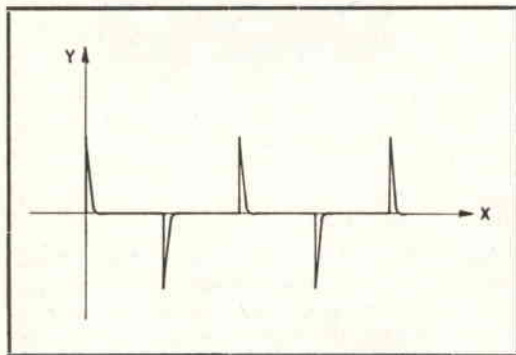
Dovendo però prelevare un segnale di tensione si chiuderà il circuito con una resistenza verso massa. La resistenza deve possibilmente essere di tipo anti-induttivo.

Variando il valore di C e di R varia il tem-

☆ Paolo Bergonzoni Via Castiglione 90 - Bologna

po di discesa dell'impulso differenziato. Nel prototipo i valori di C. e di R. sono:

Co = 120 pF; Ro = 100 kΩ

L'impulso che si ottiene all'uscita del derivatore ha l'andamento disegnato in figura:

Per poter ottenere impulsi solo positivi o solo negativi si introduce un diodo in parallelo alla resistenza R ed un commutatore che permetta in una posizione di cortocircuitare gli impulsi positivi e nella altra quelli negativi.

Nella posizione 1 si ricavano impulsi positivi.

Nella posizione 2 si ricavano impulsi negativi.

Elenco dei componenti:

R1 = 27 kΩ 1/4 W 10%

R2 = 180 kΩ 1/4 W 20%

R3 = R4 = 47 kΩ 1/4 W 10%

R5 = 100 kΩ 1/4 W 10%

R6 = 27 kΩ 1/4 W 10%

C1 = C2 = 10.000 pF miniatura 20%

TR1 = TR2 = 2G109 (OC71, 2N169)

Una basetta forata (TEKO)

Una pila Novel (9 V)

Minuterie

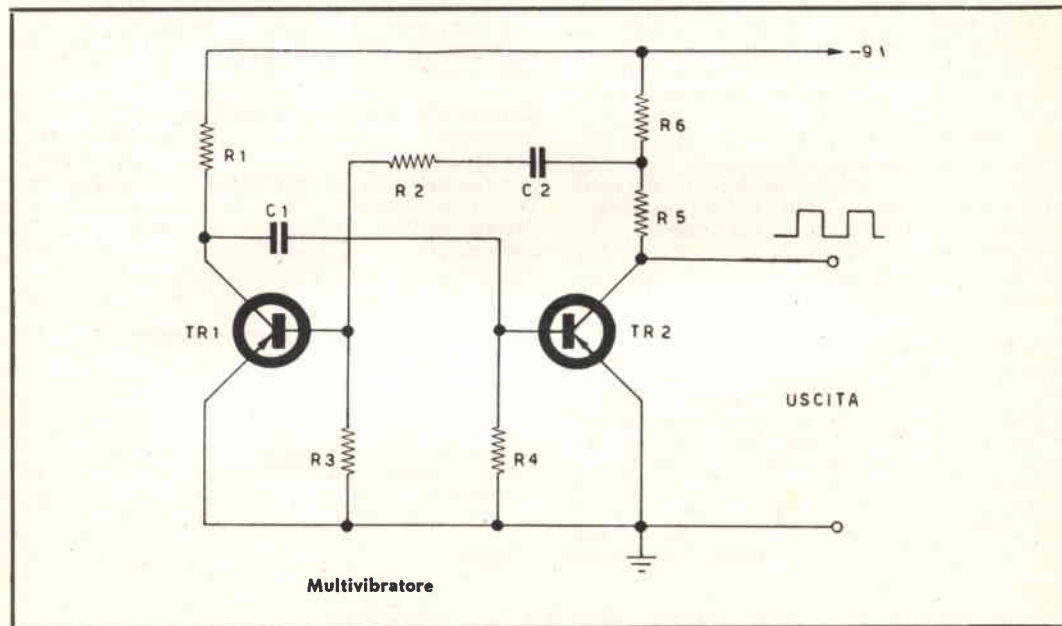
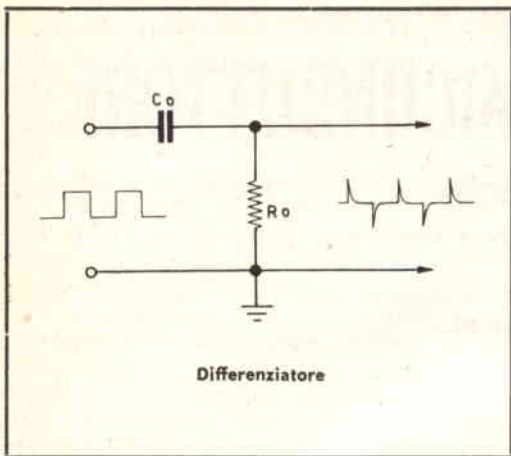
Tutti i componenti, nuovi, sono stati com perati presso:
Zaniboni - Via S. Carlo 7 - Bologna

Realizzazione pratica

Con questo circuito gli appassionati di miniaturizzazione potranno sbizzarrirsi a piacere.

Nell'esecuzione pratica l'insieme è stato montato su una piastrina forata contenente com-

Multivibratore

Differenziatore

plessivamente 9 fori distanti fra loro mm. 6,5. E' molto importante che i transistor abbiano caratteristiche il più possibile uguali fra loro.

La tolleranza delle resistenze (tranne la R2) deve essere del 10%.

Essendo la potenza dissipata minima, possono essere benissimo impiegate resistenze 1/4 W. La Allen Bradley costruisce anche resistenze da 1/10 W: tali resistenze apportano una ulteriore miniaturizzazione al complesso.

I condensatori usati sono a pastiglia del tipo giapponese di minimo ingombro (grandi meno di una lenticchia).

Se si vuole usare il circuito come iniettore di segnali per radio-riparazioni si consiglia di inserirlo in un cilindretto di plastica portante ad una estremità un puntale; nella realizzazione il circuito è stato inserito in un tubetto di medicinali.

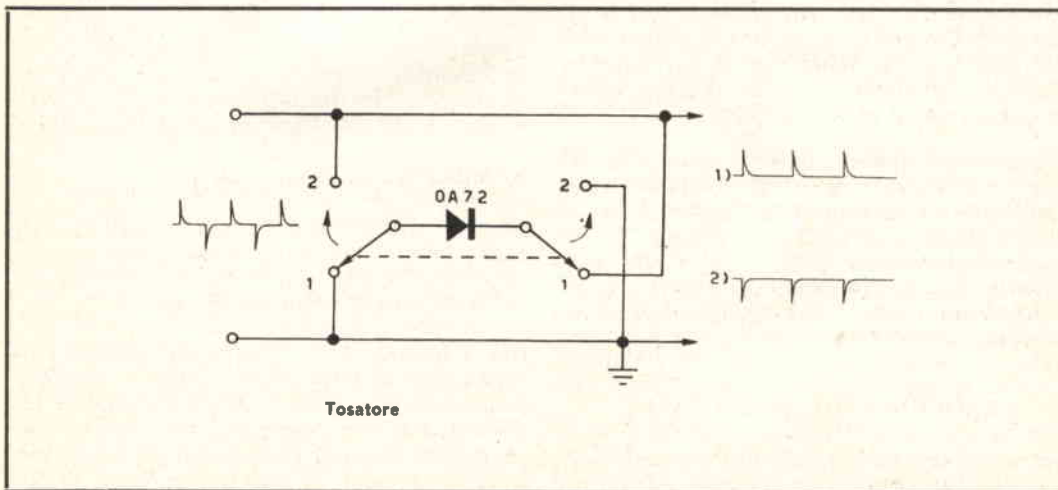
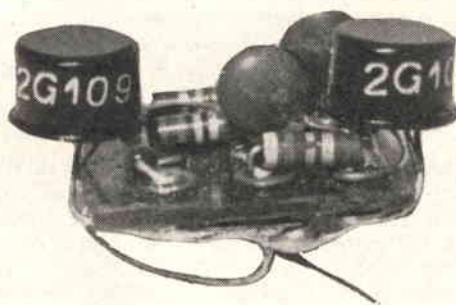
La pila consigliata date le ridotte dimensioni è la Novel giapponese (9 V).

Bisogna prestare attenzione durante il montaggio a non introdurre capacità parassite che modificherebbero notevolmente la forma d'onda.

Qualora si usi il circuito non esclusivamente per radioriparazioni si può conferire al complesso una sistemazione più solida, inserendolo in una scatoletta nella quale dovranno essere montati due commutatori:

1) commutatore onda quadra impulso a grilletto.

2) impulsi a grilletto positivi, impulsi a grilletto negativi.

Tosatore

NOTIZIARIO SEMICONDUTTORI

☆ a cura di Ettore Accenti ☆

Caratteristiche dei transistori. FREQUENZA

☆ Si usano spesso e correntemente strane espressioni per indicare il comportamento del transistore in frequenza, senza che sia avvertita la loro sostanziale inesattezza. Così si possono sentire e leggere espressioni quali « massima frequenza di lavoro », « limite massimo di frequenza » e così via. Frasi senza alcun senso tecnico e tantomeno scientifico, che hanno il grande inconveniente di creare confusione ai non esperti e quel che è peggio, anche agil esperti. ☆

Se fosse stato definito un unico tipo di frequenza limite, riferito a particolari ed universali condizioni di lavoro per un transistore, le proposizioni del tipo sopra riportate potrebbero essere tollerate; ma vedremo che questo non avviene, anzi, esistono diverse frequenze limite, definite in diversi modi (cioè per diverse condizioni di lavoro) differenziantesi in valore anche di fattori notevoli, seppure riferite allo stesso transistore. In altre parole se si parla di massima frequenza di lavoro, è indispensabile specificare a quale tipo di lavoro ci si riferisce, altrimenti si resta nell'indeterminato, per non dire nell'errore.

Vediamo ora quali parametri sono stati definiti per inquadrare il funzionamento del transistore al variare della frequenza di segnale; giungeremo così alla conoscenza di quattro valori tipici, quattro parametri equivalentisi per importanza, ognuno dei quali è sufficiente a permetterci d'inquadrare i diversi transistori.

FREQUENZA DI TAGLIO ALFA

Uno dei primi parametri utilizzati nella tecnica del transistore è la ben nota « frequenza di taglio alfa », indicata per lo più nei cataloghi con i simboli $f\alpha$ ovvero $f\alpha b$. Questo parametro fu introdotto molto tempo addietro poichè ne riusciva agevole la misurazione e poichè s'adattava bene a valutare il rendimento del transistore alle alte frequenze. Più precisamente si definisce con tale termine « quella frequenza alla quale il guadagno in corrente del transistore usato in circuito a base comune (alfa), diminuisce di un fattore pari a 0,707 rispetto al suo stesso guadagno in bassa frequenza ».

Potrà sembrare strana la scelta di quel particolare fattore, ma si consideri che esso corrisponde ad una diminuzione in guadagno di tre unità espresse in decibel.

FREQUENZA DI TAGLIO BETA

Analoga alla precedente, si riferisce però ad un circuito ad emittore comune. Precisamente è « quella frequenza alla quale il guadagno in corrente del transistore usato in circuito ad emittore comune (beta) diminuisce di un fattore pari a 0,707 rispetto al suo stesso guadagno in bassa frequenza ».

Si indica normalmente con $f\beta$.

Per un stesso transistore la frequenza di taglio beta è molto più bassa della frequenza di taglio alfa: un OC71 ad esempio ha $f\beta$ = 10 khertz ed $f\alpha$ = 350 khert.

Già a questo punto può comprendersi l'insufficienza di espressioni quali « massima frequenza di lavoro »; è assolutamente indispensabile specificare che tipo di frequenza limite s'intende, altrimenti è impossibile comprendersi. E poi la frequenza di ta-

glio beta, ad esempio, non è il limite di funzionamento per un transistore in circuito amplificatore ad emittore comune, ma anzi questo funziona benissimo anche a frequenze notevolmente superiori a quella di taglio.

Ci si potrà allora chiedere quale sia il reale e pratico limite di funzionamento, quel valore di khertz da ritenersi non superabile.

A questo si può rispondere subito in modo però alquanto indicativo: uno stadio amplificatore con transistore in emittore comune può funzionare fino ad una frequenza pari al 20% della frequenza di taglio alfa, mentre con circuito a base comune fino alla frequenza di taglio alfa stessa. Da questo scende che il circuito a base comune si presta meglio all'impiego sulle alte frequenze.

Ora però esiste e bisogna considerare un altro tipo di « lavoro » realizzato da un transistore, e cioè l'oscillazione. Esaminiamo quindi un altro parametro.

MASSIMA FREQUENZA D'OSCILLAZIONE

Cosa s'intende con questa espressione? Immaginiamo di realizzare un circuito oscillante con un transistore ad emittore comune; ciò lo si potrà ottenere riportando parte del segnale d'uscita in ingresso, ad esempio con un accoppiamento induttivo tra due bobine. Se il segnale riportato in entrata è così fatto che potenzia il segnale di ingresso o, più precisamente, se questi segnali sono in fase, ha origine un fenomeno rigenerativo (reazione positiva), e le oscillazioni si mantengono. Immaginiamo ora di aumentare in qualche modo la frequenza d'oscillazione, ruotando ad esempio un opportuno variabile o variando l'induttanza delle bobine; si potrebbe osservare che giunti ad una certa frequenza il circuito cessa di oscillare, proprio come se fosse cessato lo accoppiamento entrata-uscita.

La frequenza così trovata è definita come « massima frequenza d'oscillazione ».

Cos'è avvenuto nel nostro circuito perchè si sia verificato un fenomeno del genere? La risposta è abbastanza semplice: aumentando la frequenza di lavoro il guadagno in corrente del transistore (beta) diminuisce in maniera continua. Così si passa per la frequenza di taglio beta, a cui corrisponde un guadagno pari a 0,707 volte il guadagno in bassa frequenza, poi si raggiunge la frequenza di taglio alfa, a cui corrisponde un guadagno ancora più basso, ed infine si raggiunge una certa frequenza alla quale il beta del transistore assume il valore unitario. Affinchè un circuito oscilli è necessario che l'elemento attivo, il transistore nel nostro caso, abbia un guadagno superiore all'unità e quindi questa sarà la cercata « massima frequenza d'oscillazione ». Per questo motivo spesso viene anche detta « frequenza di taglio 1 » ed i simboli normalmente in uso per indicarla sono i seguenti: f_{max} ovvero f_1.

Da quanto ora detto risulta che per uno stesso transistore la massima frequenza di oscillazione è più alta della frequenza di taglio beta, che della frequenza di taglio alfa. Ad asempio un OC71 potrebbe oscillare ancora ad 1,5 Mc/s.

Per completare la nostra descrizione non possiamo tralasciare un altro parametro, entrato ormai in uso corrente soprattutto per transistori ad altissime frequenze e di cui è prevedibile un sempre più generale impiego.

Abbiamo visto come si ottenga la frequenza di taglio 1 aumentando in maniera continua la frequenza d'oscillazione ed osservando a quale punto cessino le oscillazioni. A questo punto dovrebbe sorgere un dubbio: siamo perfettamente sicuri che il guadagno del transistore sia sceso proprio al valore unitario alla frequenza di cessazione delle oscillazioni? Nel circuito esistono delle perdite resistive che non possono in alcun modo essere eliminate completamente, e che producono l'effetto d'impedire che il transistore oscilli prima che il guadagno unitario sia raggiunto.

Ora questa può sembrare una finezza; e lo è infatti per transistori di bassa frequenza; ma una misurazione di tal tipo eseguita con i moderni transistori per elevatissime frequenze risulta oltre che difficoltosa, anche pochissimo precisa.

Per questo motivo è stato definito un nuovo parametro di rapida determinazione e sopratutto inequivocabile detto « Gain Bandwith Product » il cui valore si ottiene nel seguente modo: anzichè raggiungere la frequenza alla quale il transistore cessa di oscillare, ci si ferma un po' prima; si misura il guadagno beta a quella frequenza e lo si moltiplica per la frequenza stessa. Il risultato è una nuova frequenza: quella cercata.

E' possibile una misurazione di questo tipo poichè al di sopra di una certa frequenza il prodotto frequenza-gaudagno si mantiene

costante ,ed uguale alla teorica massima frequenza d'oscillazione.

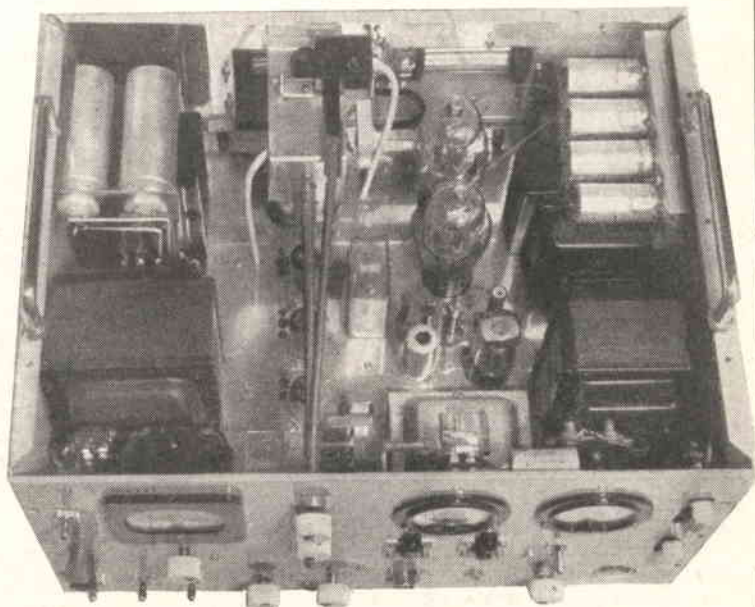
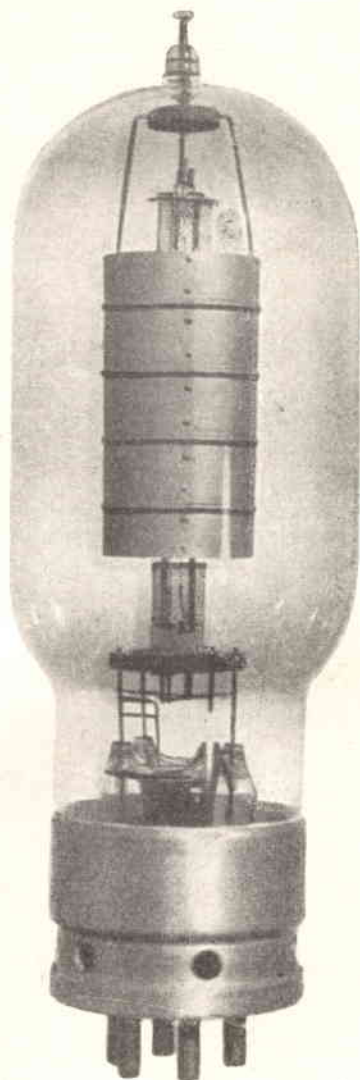
Possiamo quindi ritenere equivalenti i due parametri « massima frequenza d'oscillazione » e « Gain Bandwith Product ».

Concludendo possiamo riassumere i quattro parametri considerati nel seguente specchietto:

SIMBOLI	SIGNIFICATO	CIRCUITO
$f\alpha$, $f\alpha b$	frequenza di taglio alfa	base comune
$f\beta$, $f\alpha e$	frequenza di taglio beta	emittore comune
f max, f_1	massima frequenza d'oscillazione (frequenza di taglio uno)	emittore comune
f_T, f_t, F_T	Gain Bandwith Product	emittore comune

NOTA: essendo all'incira $f_T = f_1$

Nel prossimo numero:

Tx 2 metri del dott. Luigi Rivola

ING. G. PEZZI

Corso di Elettronica

Capitolo A

I CIRCUITI BASE

Generalità

L'analisi dello schema di una comunque complessa apparecchiatura elettronica, mostra che essa è costituita dall'associazione di più circuiti opportunamente collegati. Ciascuno di questi esplica una propria ben definita funzione nell'ambito del complesso e solo dal contemporaneo corretto funzionamento di tutte quante queste « parti » deriva il regolare funzionamento della apparecchiatura.

Come si è anticipato nella introduzione, definiamo queste unità circuitali « circuiti base » dell'Elettronica.

Esaminiamo ora il concetto di « circuito base » per stabilire quali ne debbano essere le caratteristiche fondamentali.

Intendiamo per circuito base un circuito che presenti assieme le seguenti caratteristiche:

1) massima semplicità

2) precisa funzione

3) carattere nettamente elettronico

La condizione 1) non richiede commenti di sorta; la condizione 2) significa che il nostro circuito ha un ben definito campo di impiego per cui è stato progettato (ad esempio amplificatore, oscillatore, raddrizzatore, ecc.); la condizione 3) specifica che il circuito in esame è un circuito **tipicamente** elettronico.

Questo perchè nella nostra trattazione, che è ovviamente limitata da ragioni di tempo e di spazio, NON comprenderemo i circuiti base propri della elettrotecnica quali ad esempio i partitori, i circuiti risonanti, i circuiti dei relè, dei motori, ecc. in quanto si suppongono noti al Lettore. Qualora questi facciano parte di un qualche apparato elettronico saranno riguardati soltanto dal punto di vista dei componenti.

In pratica troveremo che i circuiti base sono circuiti che si fondano in genere sulla presenza di uno o più elementi non lineari, quali tubi, semiconduttori, materiali magnetici.

Gli unici circuiti base che troveremo privi di elementi non lineari sono i filtri, gli equalizzatori e gli attenuatori:: questi pur essendo, di norma, interamente formati da elementi passivi (resistenze, induttanze, capacità) appartengono già al campo della elettronica, anzichè a quello della elettrotecnica.

Il capitolo A è diviso nei seguenti sottotitoli:

I circuiti base sono le «pietre» con cui si può costruire un comunque complesso apparato elettronico. Ognuno di essi ha una propria costante e ben definita « fisionomia »; il riconoscere questa a prima vista, fra le altre, giova moltissimo al Lettore che vuole identificare i circuiti base componenti qualsiasi schema complesso. Occorre pertanto abituarsi a disegnare il circuito base sempre nella stessa maniera fino a che diventi familiare. Pari importanza ha lo studio delle caratteristiche fondamentali dei singoli circuiti base. Nei paragrafi che seguono ci sforzeremo di metterle in evidenza il più chiaramente e semplicemente possibile.

A,1

Amplificatori - generalità

Uno dei dispositivi di maggiore impiego nella tecnica elettronica è senza dubbio l'amplificatore. Vediamo dunque di definirne chiaramente il concetto e le caratteristiche.

Si definisce amplificatore ogni dispositivo capace di amplificare l'energia di un fenomeno senza alterarne apprezzabilmente la qualità.

Tratteremo in questo corso **soltanto** gli amplificatori capaci di amplificare fenomeni elettrici.

Gli amplificatori, di cui ci occupiamo, sono classificabili in molte maniere diverse a seconda del tipo di circuito e delle caratterstiche di funzionamento. Dato che nelle pubblicazioni tecniche, libri e riviste, si usano indifferentemente tutte queste svariate classificazioni, cercheremo di riassumerle brevemente al fine di dare al Lettore un quadro il più possibile completo della situazione. Prima però, premettiamo qualche considerazione sui fenomeni elettrici che ci proponiamo di amplificare. Essendo fenomeni elettrici essi saranno caratterizzati come al solito dai parametri:

— tensione oppure corrente

— frequenza e forma d'onda.

Se chiamiamo segnale di ingresso il fenomeno da amplificare è ovvio che potremo solo parlare di amplificazione di tensione o di corrente, dato che non ha senso parlare di amplificazione di frequenza o forma d'onda: anzi queste dovrebbero ritrovarsi all'uscita assolutamente inalterate.

Gli amplificatori possono essere classificati come indicato nella tabella a fianco.

AMPLIFICATORI	
CLASSIFICABILI IN:	SE CONSIDERATI DAL PUNTO DI VISTA DEL:
a) ampl. di tensione ampl. di corrente ampl. di potenza	uso principale dell'amplificatore
b) ampl. a tubi elettronici ampl. a transistori ampl. a diodi ampl. magnetici	elemento amplificatore usato
c) ampl. in classe A ampl. in classe AB ampl. in classe B ampl. in classe C	funzionamento della valvola o del transistore
d) ampl. corr. continua ampl. audiofrequenza ampl. radiofrequenza ampl. video	campo di frequenza del segnale amplificato
e) ampl. c.c. ad accopp. diretto ampl. c.c. cascode ampl. c.c. differenziale ampl. RC ampl. LC ampl. a trasformatore o ad autotrasformatore ampl. selettivi ampl. invertitori di fase ampl. distribuito ampl. controfase (push-pull) ecc.	accoppiamento con lo stadio successivo
f) ampl. con catodo a massa (emettitore comune per i transistori) ampl. con griglia a massa (base comune per i transistori) ampl. con placca a massa (collettore comune per i transistori)	collegamento del tubo o del transistore

Esaminiamo ora una ad una tutte le sopraindicate classificazioni:

a) **Amplificatore di tensione** è quello in cui il fine da conseguire è il guadagno di tensione; in un tale amplificatore la tensione di uscita è normalmente ottenuta ai capi di una alta impedenza e la potenza richiesta per produrre questa tensione è normalmente piccola e di nessun interesse per il progettista del circuito.

Amplificatore di potenza è quello in cui la potenza di uscita è il fine da conseguire; in questo caso il segnale di uscita si ottiene ai capi di una impedenza bassa il più possibile.

Gli **amplificatori di corrente** sono quelli in cui il fine da conseguire è il guadagno di corrente. Particolarmente adatti a questo scopo sono i transistori, che per loro natura sono amplificatori di corrente. Tuttavia gli amplificatori di corrente sono raramente usati dato che è molto più semplice amplificare la **tensione** che si ottiene ai capi di una resistenza percorsa dalla corrente da amplificare piuttosto che la corrente stessa.

b) Non occorre commento a questa cassificazione; occorre ricordare soltanto che gli amplificatori magnetici, qui indicati per completezza di trattazione, non hanno alcuna analogia con gli altri sopra indicati.

c) **Amplificatori in classe A** sono quelli in cui la tensione di polarizzazione e l'ampiezza del segnale di ingresso sono tali che la corrente di placca (o di collettore) scorre per tutta la durata del periodo dell'onda di ingresso. Questa è la normale classe di funzionamento per gli amplificatori di tensione e gli amplificatori di potenza a un solo tubo (o transistor).

Il rendimento massimo teorico raggiunge il 50%. Quello realizzabile praticamente è minore del 30%.

Amplificatori in classe AB sono quelli in cui la tensione di polarizzazione e l'ampiezza del segnale di ingresso sono tali che la corrente di placca (o collettore) scorre per più di mezzo periodo, ma per meno dell'intero periodo dell'onda di ingresso. Questa classe di funzionamento è applicabile agli amplificatori di potenza in push-pull e consente una uscita più alta ed un miglior rendimento rispetto ai push-pull in classe A a parità di potenza di ingresso.

Amplificatori in classe B sono quelli in cui la polarizzazione è regolata circa al valore di interdizione del tubo (o transistor); di conseguenza la corrente di placca (o collettore) è nulla o molto piccola in assenza del segnale di ingresso. La corrente di placca (o collettore) scorre solo per mezzo periodo (quello positivo) dell'onda di ingresso. Questa classe di funzionamento è applicabile agli amplificatori di potenza in push-pull e consente un ulteriore aumento in potenza ed efficienza rispetto a quelli di classe AB. Il rendimento teorico massimo è 78,5%. Quello realizzabile praticamente si avvicina al 65%.

Amplificatori in classe C sono quelli in cui la polarizzazione è molto più grande del valore di interdizione del tubo (o transistor), cosicchè non c'è circolazione di corrente di placca (o collettore) in assegna di segnale di ingresso e, quando questo è applicato, la corrente circola solo per una frazione del semiperiodo positivo dell'onda di ingresso. L'angolo di circolazione della corrente è di solito compreso fra 120° e 150°.

Il rendimento teorico massimo è 100%; in pratica si può raggiungere l'85-90%.

Generatori di tensione e di corrente.

Oltre agli elementi passivi (resistenze, induttanze, capacità), si trovano presenti nei circuiti elettrici ed elettronici anche degli elementi attivi, cioè che generano energia. Per questa ragione vengono chiamati GENERATORI.

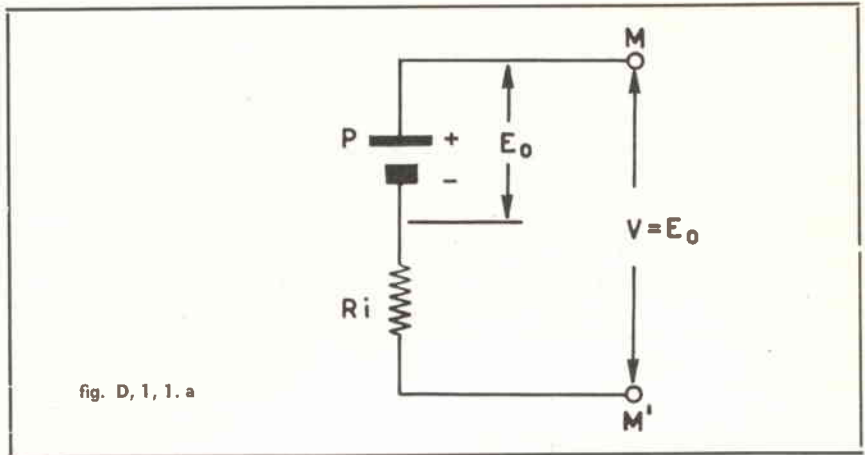
Sappiamo dalla Elettrotecnica che l'energia elettrica è definita dal prodotto « tensione per corrente ».

Esaminiamo perciò i generatori dal punto di vista di questi due fattori. Prendiamo come esempio un generatore di uso comune: un elemento di pila a carbone. Ci proponiamo di definire mediante misure le sue proprietà.

Misuriamo la **tensione E_0 a vuoto (*)** ai morsetti: troviamo E_0 = 1,4 volt. **Questa è la massima tensione che il generatore può erogare.**

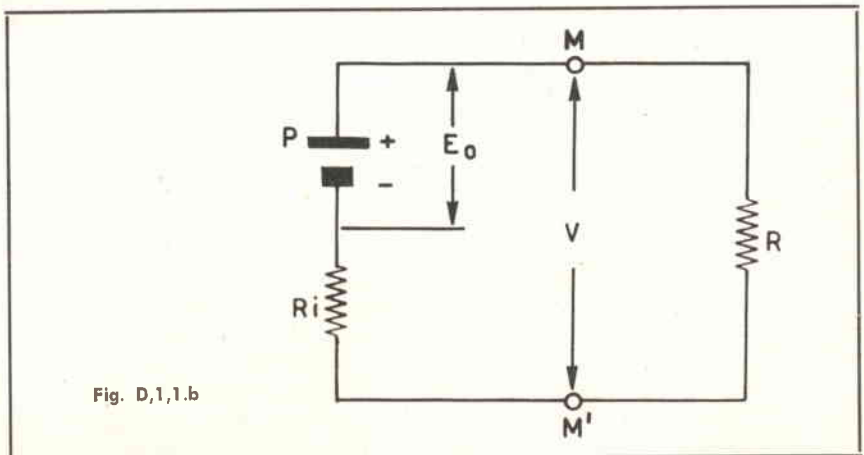
Chiudiamo ora la nostra pila in corto circuito e misuriamo la **corrente I_{cc} di corto circuito (**)**:

Troviamo I_{cc} = 4,5 ampere. **Questa è la massima corrente che il generatore può erogare.**

fig. D, 1, 1. a

E_0 e I_{cc} sono due elementi caratteristici e COSTANTI che ci permettono di definire il generatore in esame. Che cosa deduciamo allora da questo comportamento? Che poichè I_{cc} non è infinitamente grande, ci sarà internamente al nostro generatore una resistenza

$R_i = \frac{E_0}{I} = \frac{1,4}{4,5} = 0,31$ ohm posta in serie alla tensione E_0. Di conseguenza potremo

rappresentare il generatore in esame con il circuito equivalente di fig. D,1,1.a ove P rappresenta una pila avente resistenza interna zero cioè un generatore di tensione ideale); R_i

Fig. D,1,1.b

rappresenta la resistenza interna della pila reale; M,M,' i morsetti della pila reale; V la tensione che si ha a detti morsetti. Questo circuito equivalente ha il pregio di consentire al progettista di calcolare esattamente quale sarà il comportamento del generatore per differenti condizioni di carico. Infatti se colleghiamo fra i morsetti M,M' un carico R = 3,5 ohm (fig. D,1,1.b) appare subito evidente che la tensione V ai predetti morsetti sarà minore della tensione E_o in quanto la pila ideale P è chiusa su un partitore formato da R_i ed R.

Di conseguenza la tensione E_o si suddividerà fra R_i ed R in maniera proporzionale alle rispettive resistenze. Applicando la legge di Ohm si ha:

$$I = \frac{E_o}{R_i + R} = \frac{1,4}{0,31 + 3,5} = \frac{1,4}{3,81} = 0,367 \text{ A } [\text{corrente erogata}]$$

$$V = IR = \frac{E_o}{R_i + R} R = 0,367 \cdot 3,5 = 1,28 \text{ V } [\text{tensione ai morsetti}]$$

$E_o — V = IR_i = 0,12$ V caduta di tensione nella resistenza interna.

In questo modo al variare del carico sarà facile ricavare il valore della tensione erogata.

Possiamo pertanto ritenere completamente definito il comportamento della nostra pila come generatore di tensione.

Analizziamone ora il comportamento come generatore di corrente.

Si era visto precedentemente che la I_{cc} era la MASSIMA corrente che la pila poteva erogare. Ora, se consideriamo la corrente I_{cc} come elemento fondamentale del generatore al posto della E_o, dovremo ammettere, per giustificare la presenza di E_o a morsetti aperti che ai capi del generatore sia derivata una resistenza $R_c = \frac{E_o}{I_{cc}} = 0,31\ \Omega$ uguale a quella trovata per il generatore di tensione.

Si giunge così a uno schema equivalente del tipo di fig. D,1,1.c dove questa volta P rappresenta una pila ideale avente una resistenza interna INFINITA, (cioè un generatore ideale

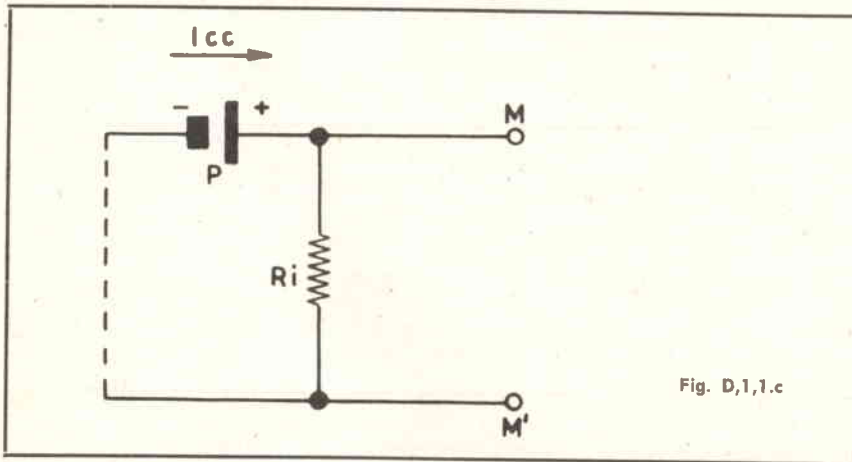



Fig. D,1,1.c

di corrente); R_i rappresenta la resistenza interna della pila reale; M,M' i morsetti della pila reale. Il conduttore che collega il polo negativo di P al morsetto M' è indicato tratteggiato per ricordare che la pila ha resistenza infinita. Qualora si colleghi ai morsetti M,M' una resistenza esterna R = 3,5 ohm (fig. D,1,1.d) come nel caso precedente, troviamo che la I_{cc} scorrendo nel parallelo formato da R_i ed R determina ai morsetti M,M' una tensione:

$$V = I_{cc} \frac{R\ R_i}{R + R_i} = 0,285 \cdot 4,5 = 1,28\ \Omega$$ identica a quella precedentemente trovata.

Possiamo allora dire che dato un generatore reale questo potrà con perfetta equivalenza essere riguardato come generatore di tensione o di corrente.

Generalizziamo ora le conclusioni ritrovate per la pila in esame:

Dato un generatore qualsiasi di energia elettrica (continua o alternata), questo potrà essere riguardato o come generatore di tensione o come generatore di corrente.

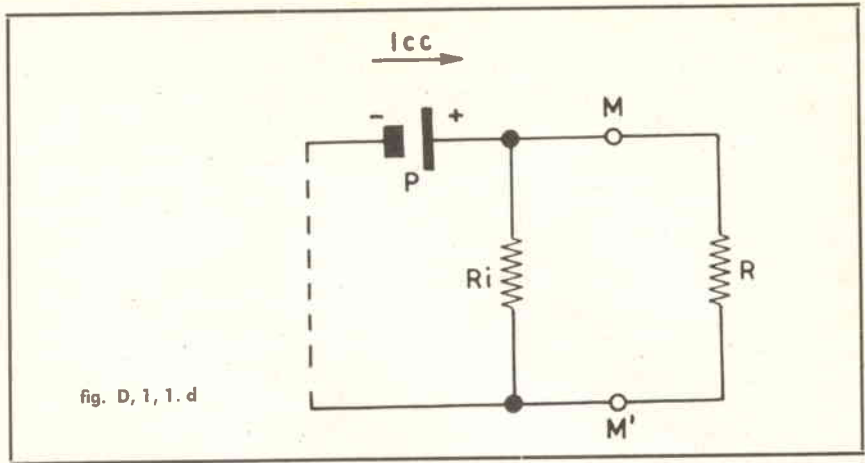



fig. D, 1, 1. d

Nel primo caso verrà rappresentato con un circuito equivalente serie del tipo riportato in fig. D,1,1.e.

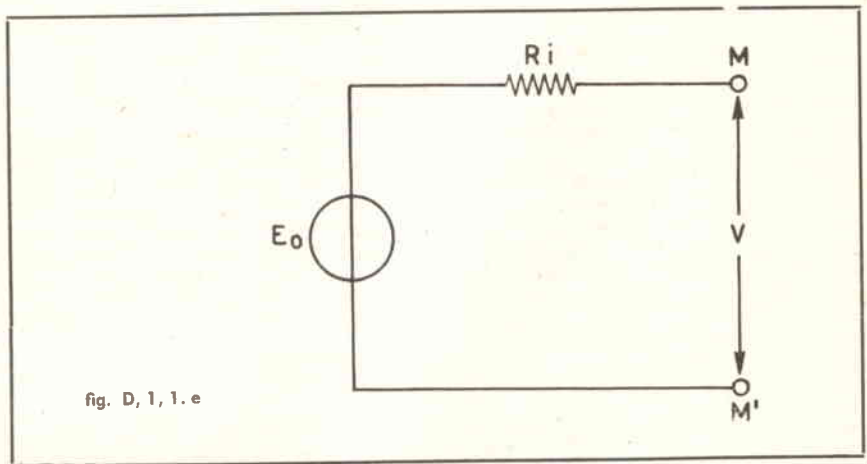



fig. D, 1, 1. e

Nel secondo caso con un circuito equivalente parallelo come in fig. D,1,1.f. In ambedue questi circuiti sono indicate le impedenze interne anzichè le resistenze per la maggiore generalità.

I generatori di tensione e di corrente sono in queste due figure rappresentati con un circoletto barrato rispettivamente verticalmente o trasversalmente. Questi sono i simboli che per convenzione rappresentano generatori **ideali.**

Generatore ideale di tensione è un generatore avente impedenza interna ZERO.

Generatore ideale di corrente è un generatore avente impedenza interna INFINITA.

E' ovvio che tali generatori non sono realizzabili altro che approssimativamente. Basta pensare che un generatore di tensione ideale non varia la tensione di uscita al variare del carico,... al limite per carichi infinito, dovrebbe erogare una corrente infinita... Analogamente un generatore ideale di corrente, dovrebbe erogare una corrente costante qualunque sia il valore della impedenza esterna...!

Nella pratica si considerano generatori di tensione quelli che hanno impedenza interna bassa rispetto a quella del carico esterno, generatori di corrente quelli che viceversa hanno impedenza interna alta rispetto a quella del carico esterno. I due schemi serie e parallelo sono perfettamente equivalenti. Il criterio di convenienza per l'uso dell'uno o dell'altro schema si basa sul fatto che se il circuito esterno è costituito da impedenze in serie il calcolo sarà semplificato usando lo schema serie; viceversa converrà usare lo schema parallelo se il circuito esterno sarà costituito da elementi in parallelo.

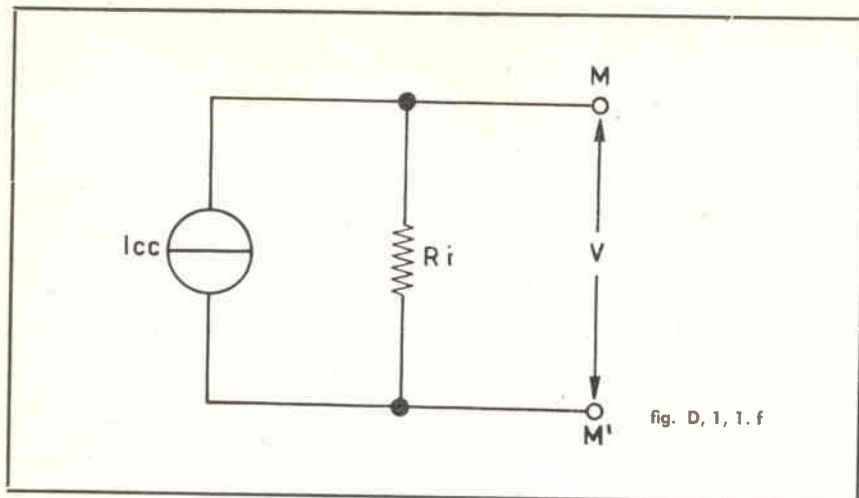



fig. D, 1, 1. f

NOTE

(*) Per **tensione a vuoto** si intende quella misurata con uno strumento che non assorba corrente dal generatore in esame, cioè non lo carichi. Questa condizione è però in genere realizzabile solo approssimativamente in quanto tutti gli strumenti che la tecnica offre hanno una impedenza interna non infinita. La misura è tanto più esatta quanto più la impedenza interna del generatore è trascurabile rispetto a quella del voltmetro. (Un voltmetro che presenta impedenza interna infinita è quello elettrostatico, **quando è usato per misure di tensione continue.** Tale condizione non sussiste più quando si misurano tensioni alternate in quanto in tal caso l'impedenza della capacità interna diviene finita e cresce col crescere della frequenza.

(Come la formula della reattanza di un condensatore dimostra): $\bar{Z} = X_c = \dfrac{1}{\omega C}$

(**) Per **corrente di cortocircuito** si intende quella che il generatore eroga quando si cortocircuitano fra loro i morsetti. In pratica tale misura è affetta dall'errore che comporta la resistenza non nulla dell'amperometro e del conduttore che realizza il cortocircuito. Essa risulterà tanto più approssimata quanto più questa resistenza sarà piccola rispetto a quella interna del generatore.

Avvertenze al Lettore.

Non tutti i generatori possono essere provati in corto circuito.

Anzi per la maggior parte dei generatori di tensione questa condizione conduce alla distruzione del generatore, in quanto provoca un passaggio di corrente così elevato da riscaldare il conduttore fino alla fusione o quanto meno alla distruzione dell'isolamento.

Nel caso di apparecchiature contenenti tubi, (esempio: raddrizzatori a valvole) l'eccesso di corrente provoca la distruzione dello strato di ossidi ricoprente il catodo e quindi l'esaurimento del tubo.

Viceversa i generatori di corrente possono impunemente essere messi in cortocircuito in quanto tali correnti sono automaticamente limitate dalla alta resistenza interna.

Quando occorre conoscere la resistenza interna di un generatore il metodo usato in pratica è quello di caricarlo con una resistenza, misurare la tensione V ai suoi capi e la corrente I assorbita da questa. La resistenza interna è allora data dalla caduta di tensione da vuoto a carico E_o-V divisa per la corrente I misurata.

(allegati a paragrafo D, 1, 1)

Problema 1)

Dato un generatore G di cui conosciamo la tensione a vuoto $E_0 = 250$ V e la corrente di cortocircuito $I_{cc} = 125$ mA, trovare l'impedenza interna. La corrente di cortocircuito è in fase con la tensione.

Problema 2)

Calcolare la tensione di uscita del generatore di cui sopra per i seguenti carichi: 20 kΩ, 1 MΩ, 20 Ω.

Soluzione problema 1)

Dato che la corrente è in fase con la tensione l'impedenza interna del generatore è una pura resistenza: Precisamente:

$$R_i = \frac{250}{0,125} = 2\ \text{k}\Omega$$

Soluzione problema 2)

Per il carico R = 20 kΩ troviamo applicando il circuito serie (fig. D, 1, 1. g):

$$I = \frac{E_0}{R_i + R} = \frac{250}{22000} = 11,364\ \text{mA}$$

$V = IR = 11,364 \cdot 20000 = 227,28$ V

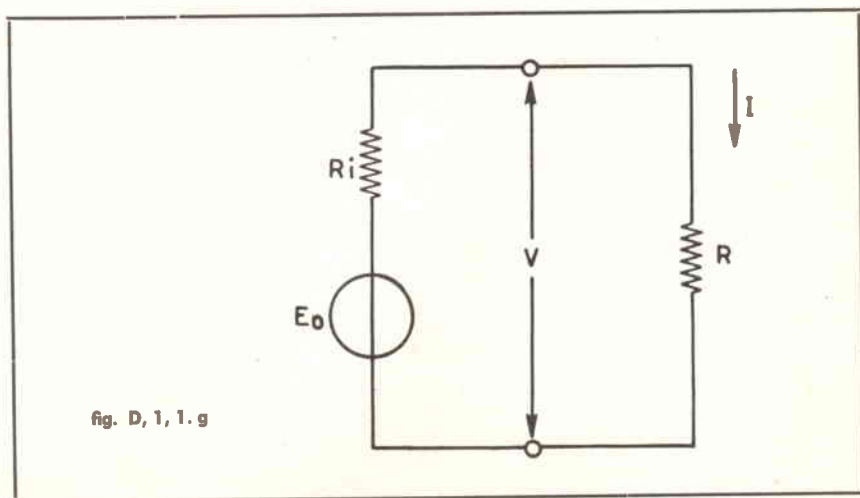



fig. D, 1, 1. g

Applicando il circuito parallelo (fig. D, 1, 1. h) troviamo:

$$V = I_c \frac{R\, R_i}{R + R_i} = 0{,}125 \frac{2.10^4.2.10^3}{2{,}2.10^2} = 227{,}28\ V$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{227{,}28}{20000} = 11{,}364\ mA$$

Come si vede i risultati sono uguali.

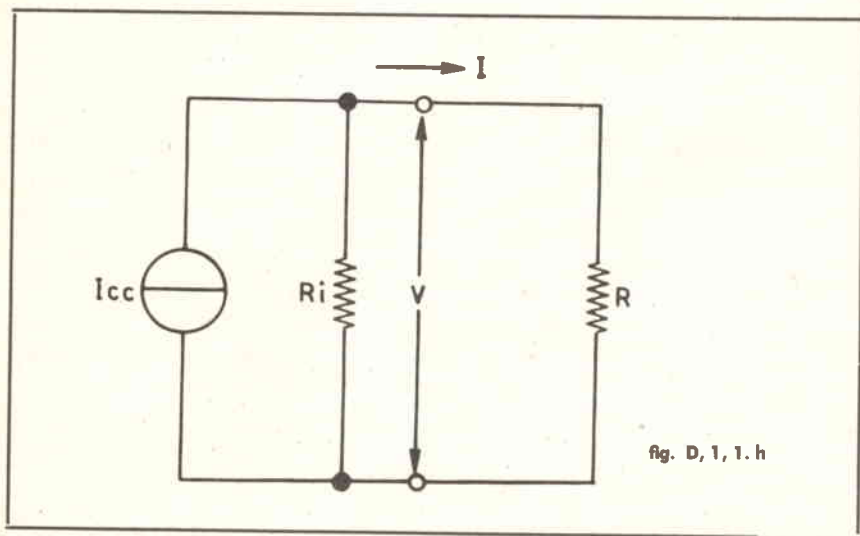



fig. D, 1, 1. h

Per il carico $R = 1\ M\Omega$ si rileva subito che R_i è trascurabile rispetto ad R: di conseguenza il generatore può considerarsi **un generatore di tensione,** e si applica lo schema serie.

Pertanto la tensione in uscita può considerarsi con approssimazione sufficiente uguale alla tensione a vuoto del generatore

$$V = V_o = 250\ V$$

Se il calcolo si effettua rigorosamente si trova:

$$I = \frac{E_o}{R_i + R} = \frac{250}{1002.10^3} = 0{,}2495 \cdot 10^{-3}\ A = 0{,}2495\ mA$$

$$V = IR = 0{,}2495.10^{-3}.10^6 = 249{,}5\ V$$

La differenza è come si vede trascurabile.

Per il carico $R = 20\ \Omega$ si applica lo schema parallelo in quanto la resistenza del carico è molto piccola rispetto a quella interna R_i che si può trascurare.

Pertanto il generatore può considerarsi **generatore di corrente.**

$$I = I_c = 125\ mA$$

$$V = IR = 0{,}125.20 = 2{,}5\ V$$

cosa significano queste sigle?

nota a cura dell'ing. M. Arias

F5

A3

P3f

I dilettanti che cominciano a interessarsi di trasmissione o di sistemi di comunicazione diversi da quelli abituali, si trovano dinanzi a sigle di questo genere.

E' di un certo interesse esserne a conoscenza non tanto per sapere che « A2 » è telegrafia modulata ma perchè la categorizzazione è utile di per sè agli effetti di una migliore conoscenza delle onde e microonde.

L'inquadramento fondamentale è dovuto al Congresso Internazionale delle Telecomunicazioni di Atlantic City.

La classificazione delle onde elettromagnetiche è stata stabilita in funzione delle caratteristiche di modulazione, di trasmissione e di altri elementi di natura tecnica.

Dal punto di vista del tipo di modulazione le radioonde sono classificate in:

A *(amplitude) modulazione di ampiezza*

F *(frequency) modulazione di frequenza (o fase)*

P *(pulse) modulazione a impulsi*

Per quanto si riferisce al tipo di trasmissione nell'ambito della classe di modulazione vengono usati dei numeri, come segue:

0 *Assenza di qualsiasi modulazione destinata alla trasmissione di informazioni*

1 *Telegrafia non modulata*

2 *Telegrafia modulata mediante manipolazione di una frequenza di modulazione audio o mediante manipolazione dell'emissione modulata*

4 *Facsimili*

5 *Televisione*

9 *Trasmissioni complesse e casi nuovi o speciali.*

E' già chiaro, dunque, come ad es. A3 rappresenta la comune trasmissione denominata « modulazione di ampiezza », mentre la televisione è F5.

Infine può essere aggiunta ai due simboli precedenti una lettera minuscola che identifica caratteristiche supplementari.

Ad esempio:

nulla *doppia banda laterale, portante completa*

a *banda laterale unica, portante ridotta*

b *due bande laterali indipendenti, portante ridotta*

c *altre emissioni con portante ridotta*

d *impulso (ampiezza modulata)*

e *impulso (larghezza modulata)*

f *impulso (fase o posizione modulata).*

La designazione delle emissioni è completata da un numero che si fa precedere al simbolo della classe di modulazione, e che indica la larghezza della banda occupata dalla emissione, in kHz.

Ad esempio:

Telefonia in M.A., max frequenza di modulazione 3 kHz, doppia banda laterale, portante completa: 6 A3.

Telefonia in M.A., max frequenza di modulazione 3 kHz, banda laterale unica, portante ridotta: 3 A3a.

Riporto un quadro completo della classificazione per comodità del Lettore.

Nota - Al di fuori della classificazione vista si simboleggiano con B le emissioni a treni d'onde smorzate del tipo scintilla. Tali emissioni spazzolano un campo di frequenze enorme e sono vietate per gli usi normali. Sono impiegate per S.O.S. in emergenza.

Modulazione	Sigla	Tipo di trasmissione
AMPIEZZA	A0	Assenza di modulazione
	A1	Telegrafia non modulata con una frequenza udibile
	A2	Telegrafia con modulazione audio (comprende anche la emissione modulata non manipolata)
	A3	Radioaudizioni normali in telefonia Doppia banda laterale, portante completa
	A3a	Id., a banda laterale unica, portante ridotta
	A3b	Id., con 2 bande laterali indipendenti, portante ridotta
	A4	Facsimili
	A5	Televisione
	A9	Emissioni complesse e casi non presi in considerazione in questa tabella
	A9c	Id., portante ridotta
FREQUENZA o FASE	F0	Assenza di modulazione
	F1	Telegrafia non modulata con una frequenza udibile
	F2	Telegrafia con modulazione audio (comprende anche la emissione modulata non manipolata)
	F3	Radioaudizioni normali in telefonia FM
	F4	Facsimili
	F5	Televisione
	F9	Trasmissioni complesse e casi non presi in considerazioni in questa tabella
IMPULSI	P0	Assenza di modulazione destinata a trasmettere informazione
	P1	Telegrafia non modulata con una frequenza udibile
	P2d	Telegrafia con modulazione audio (comprende anche la emissione modulata non manipolata), con ampiezza dell'impulso modulato a frequenza udibile o a frequenze udibili
	P2e	Id., a frequenza udibile o a frequenze udibili, modulante la larghezza dell'impulso
	P2f	Id., a frequenza udibile o a frequenze udibili, modulante la fase o la posizione dell'impulso
	P3d	Telefonia, modulazione in ampiezza
	P3e	Telefonia, modulazione in larghezza
	P3f	Telefonia, modulazione in fase o posizione
	P9	Trasmissioni complesse e casi non presi in considerazione in questa tabella.

Consulenza

★ Preghiamo tutti coloro che indirizzano consulenza alla nostra Redazione di voler cortesemente scrivere a macchina (quando possibile) e comunque in forma chiara e succinta.
Inoltre si specifica che **non deve essere inoltrata alcuna somma di denaro per la consulenza;** le eventuali spese da affrontare vengono preventivamente comunicate al Lettore e quindi concordate.
Ciò ad evitare che, nella impossibilità di reperire schemi o notizie la Rivista sia costretta a tenere una pesante contabilità per il controllo dei sospesi ★

A causa di un equivoco di natura tipografica *siamo incorsi in alcuni errori nella presentazione della tabella pubblicata a pagina 87 del numero scorso. Chiediamo scusa ai Lettori e riportiamo la rettifica.*

N.	Nome del circuito	Tipo del circuito base
1	amplificatore radio frequenza	amplif. alta frequenza
2	mescolatore	mescolatore
3	oscillatore locale	oscillatore sinusoidale
4-5	amplificatore media frequenza video	amplif. alta frequenza larga banda
6	rivelatore video	rivelatore
7	amplificatore finale video	amplif. alta frequenza compensato
8	amplificatore media frequenza suono	amplif. alta frequenza
9	discriminatore a rapporto	discriminatore
10	amplificatore finale suono	amplif. bassa frequenza di potenza
11	limitatore	limitatore
12	controllo automatico guadagno	controllo automatico guadagno
13	separatore segnali sincronismo	separatore segnali sincronismo
14	amplificatore finale orizzontale	amplif potenza
15	controllo automatico di frequenza	controllo automatico di frequenza
16	oscillatore orizzontale	oscillatore denti sega
17	oscillatore verticale	oscillatore denti sega
18	amplificatore finale verticale	amplif. potenza
19	alimentatore altissima tensione	alimentatore a ricupero
20	alimentatore alta e bassa tensione	alimentatore
21	trasduttore (altoparlante)	
22	trasduttore (RC)	
1	amplificatore radio frequenza	amplif. alta frequenza
2	mescolatore	mescolatore
3	oscillatore locale	oscillatore sinusoidale
4-5	amplificatore media frequenza	amplif. alta frequenza
6	rivelatore	rivelatore
7	amplificatore finale	amplif. finale bassa frequenza
8	controllo automatico di volume	c.a.v.
9	alimentatore alta e bassa tensione	alimentatore
10	trasduttore (altoparlante)	

In riferimento *alla parte preamplificatrice dell'amplificatore a transistori pubblicato sul numero 3/62 di Costruire diverte a firma del signor Ettore Accenti, ci viene segnalato che in alcune copie, per difetto di inchiostrazione e imperfezione del cliché è sparita la virgola sulla resistenza R12 che è quindi da 5,8 kΩ anzichè da 58 kΩ, come del resto è logico essendo 58 kΩ un valore sballato nel caso in questione. Sempre a riguardo del medesimo schema e per effetto dello stesso difetto non compare il valore della resistenza compresa tra gli elettrolitici C12 e C15; detta resistenza ha valore 2,2 kΩ.*

Sig. Antonio Restinetti - Roma

Mi chiamo Restinetti Antonio e qualche volta ho il piacere di leggere le Vs. Riviste di Costruire Diverte e trovo che è una Rivista veramente ben fatta. Ci sono molte cosette utili da costruire, in poche parole è molto istruttiva.

Ora in una di queste Vs. Riviste e precisamente il numero 8/9 del Settembre 1961 mi è capitato di vedere lo schema di un amplificatore che con tre sole valvole può erogare una potenza di circa 18 W.

Non pensandoci due volte mi sono messo all'opera e l'ho costruito.

L'unica mia disgrazia è stata quella di non poter trovare il trasformatore d'accoppiamento per lo stadio finale.

Ora mi rivolgo alla Vs. gentile persona con la speranza che possiate darmi qualche chiarimento riguardo questo amplificatore.

I dati che mi occorrono sono:

1) sapere le tensioni agli elettrolitici; 2) sapere se avete questo trasformatore pilota e quanto viene a costare noturalmente scontato. Resto nell'attesa di leggerVi quanto prima e nel frattempo vogliate gradire i miei distinti saluti

Trattandosi di un articolo pubblicato dalla precedente gestione e del quale non è noto l'autore, siamo costretti a risponderle in forma dubitativa, per quanto sicuri di essere nel giusto.

Il trasformatore intervalvolare dovrebbe essere un Geloso serie 331 numero di catalogo 196. Alla data di pubblicazione dell'articolo, detto trasformatore era in listino Geloso a lire 1.250.

Oggi nessuno degli amplificatori Geloso a valvole in controfase utilizza più tali trasformatori perchè l'inversione di fase e il pilotaggio del push-pull finale è affidato a un triodo.

La tensione agli elettrolitici è di circa 300 volt c.c.

A pagina 85 del numero precedente *compare la definizione:*

La differenza fra Elettronica ed Elettrotecnica sta nel fatto che la prima si occupa di correnti forti, la seconda di correnti deboli.

ovviamente errata per trasposizione; va evidentemente corretta in:

La differenza tra Elettrotecnica ed Elettronica sta nel fatto che la prima si occupa di correnti forti, la seconda di correnti deboli.

Sig. Salvatore Carrozzini - Taranto

Egregio Sig. Direttore,
sono un assiduo lettore della Sua Rivista, ottima sotto ogni aspetto, e le scrivo per sapere quanto segue. Mi diletto molto di radioastronomia e mi trovo nella necessità di autocostruirmi un ricevitore, a transistor possibilmente, o al massimo 4 valvole, esente da distorsione o di discreta potenza. Ciò che mi preoccupa è il fatto che non so calcolare la bobina e il variabile affinchè il ricevitore capti solo la lunghezza d'onda di 21 cm. emessa dall'idrogeno. Naturalmente sarei lieto se mi indicaste anche i valori della bobina nel caso voglia ricevere i segnali radio inviati dal sole, Marte e Venere. Preferirei bobine intercambiabili per ridurre le perdite. Potreste quindi inviarmi lo schema adatto per il ricevitore e i dati di costruzione delle bobine? Certo di essere accontentato, La saluto cordialmente.

Vorremmo osservare anzitutto che la lunghezza d'onda di 21 cm, pari a una frequenza di circa 1429 MHz esclude a priori « numeri di spire » per bobine perchè a quella frequenza si può parlare si e no di linee se non già di cavità.

A parte... marte e venere (mah!) un ricevitore « di una certa potenza » non significa poi gran chè in questo caso: sono infatti da considerare altri parametri quali la sensibilità, la selettività, il tipo di circuito ecc.

Non vorremmo essere fraintesi ma riteniamo che Le conviene per il momento accantonare questa idea e ritornarci su quando avrà una maggiore esperienza a riguardo delle ultrafrequenze e... dei pianeti!

Sig. Gobbi Alberto - Chiaravalle (Ancona)

Signor Direttore,
Lo scrivente è un vecchio Radio Amatore (i1DCA) *al quale purtroppo la professione di riparatore Radio e TV lascia ora ben poco tempo per quella che era la vecchia passionaccia. Naturalmente cerco nel limite del possibile di seguire il progresso tecnico, e pertanto leggo numerose riviste tra cui la sua C.D. che reputo una delle migliori nel suo genere (se non la migliore e la più seguita).*

Come Ella saprà Signor Direttore molti Lettori si affidano ciecamente ai dati (valori, tensioni, ecc.) degli schemi pubblicati, perchè soltanto così si può sperare di raggiungere i risultati ottenuti dall'Autore dell'articolo. Purtroppo molte volte gli schemi non sono completi e allora l'articolo è come non pubblicato, o pubblicato a metà.

Ci sono nel mio paese alcuni giovani Radio Amatori che sono addirittura entusiasti di C.D., però quando si trovano in difficoltà molte volte ricorrono al sottoscritto, spesso mettendolo in serio imbarazzo.

Le cito ad esempio il convertitore per i 20 metri del numero di novembre al quale mancano i seguenti valori:

1) resistenza di griglia della 6J5 (sezione pentodo).

3) distanza in mm. tra L_1 e L_2 - L_3 e L_4 - L_5 e L_6.

Ora se permette vorrei chiederLe quanto numerosi amici mi hanno chiesto affinchè C.D. pubblichi in futuro:

1) Un VFO a conversione per le gamme radiantistiche;

2) Un Ricevitore a tripla conversione con il primo oscillatore controllato a quarzo;

3) Un equalizzatore per testina a riluttanza GS UR II° (impedenza 100 kΩ) a transistor. L'amplificatore dovrebbe avere una impedenza di uscita di 50 kΩ, da applicare ad un amplificatore già esistente.

Io Signor Direttore ho cercato di accontentare questi ragazzi, Ella se può veda di aiutarli con la sua Rivista alla quale auguriamo ogni successo. Le porgo i miei più distinti saluti e ossequi.

Caro i1DCA, siamo lieti innanzi tutto di aver ricevuto la Sua lettera e La ringraziamo sinceramente.

Per quanto riguarda i valori richiesti, oltre a scusarci con tutti per la svista, Le comunichiamo che le due resistenze sono ambedue da 47 kΩ; la distanza tra gli avvolgimenti L_1 e L_2 L_3 e L_4; L_5 e L_6 è sempre di 2 spire.

Quanto alle richieste 1), 2), 3) vedremo di accontentarLa, specie per il punto 1.

Sig. Giorgio Pelusi - Roma

Gentile Direttore,
ho acquistato dalla mia edicola abituale il n. 1 di « Costruire Diverte ».

Debbo precisarle che non è affatto rivolta, la Sua pubblicazione, a coloro i quali non si intendono di tecnica della radio. Principianti secondo me, significa persone che non si intendono affatto di radiotecnica, ma che aspirerebbero veramente a montare a mezzo di fotografie e disegni, pezzi di pregio e utilità come il preamplificatore ad alta fedeltà.

Ci illustri parte per parte il montaggio con i vari pezzi. Bene: quelli che come me (e creda, sono molti) hanno la passione del montaggio, acquisterebbero puntualmente la Sua rivista.

Scusi la lunga chiacchierata e mi permetta questa richiesta: se non potrò costruirlo io, il preamplificatore ad alta fedeltà per la mia radio e il mio magnetofono Philips, può dirmi come acquistarlo già costruito e quanto può costare?

Grazie e molti ossequi.

Giorgio Pelusi, via Ignazio Persico, 6 - Roma.

Ci permetta di non concordare sul montaggio « alla cieca » di apparati di cui non si conosce il funzionamento o quanto meno i principi: per esperienze personali possiamo garantire che ciò si risolve in sicuri insuccessi.

Perciò ognuno costruisca secondo le sue forze.

Concordiamo con Lei invece sul fatto che i principianti sono stati un po' trascurati: approfittando dell'inserimento del Corso di Elettronica, provvederemo a curare maggiormente questo settore.

Infine per ciò che concerne la costruzione del preamplificatore, giriamo la richiesta « all'ignoto radioamatore » disposto ad aiutarLa; a tale scopo abbiamo pubblicato il suo indirizzo completo.

Sig. Angelo Franzé - Udine.

Sarebbe molto gradito da parte mia e di molti miei amici vedere sulle pagine di « Costruire Diverte » il progetto per la realizzazione di un vero complesso Hi-Fi a valvole.

Sul numero di gennaio c'è il preamplificatore e presto seguirà l'amplificatore. Il Signore è servito.

Molti Lettori (Ing. Riccardo d'Errico - Sig. Luigi Ribaudo e altri) *lamentano discrepanze nei valori dei condensatori tra schema elettrico ed elenco componenti, ovvero si stupiscono per certi valori a parer loro inconsueti.*

Cari amici, l'equivoco è presto chiarito. I valori « strani » o le differenze che sono state riscontrate in effetto non sussistono. Infatti coloro che hanno scritto lamentavano ad esempio di aver letto a schema 3 nF e, per lo stesso condensatore, nella lista dei componenti 3000 pF. Signori, Vi prego di rileggere le note pubblicate su C.D. a pag. 361 del numero di novembre 1962.

Osserverete che 1 nF è 1 nanofarad ossia 1000 picofarad.

I prefissi da ricordare sono dunque pochi: M = mega; k = chilo; m = milli; μ = micro (un milionesimo); n = nano (1 miliardesimo); p = pico (1 bilionesimo).

1 mega = 1000 chilo; 1 milli = 1000 micro; 1 micro = = 1000 nano; 1 nano = = 1000 pico.

D'accordo, adesso?

LA COLLABORAZIONE

Un argomento di estema importanza.
[dal numero precedente]

Giungono in Redazione e vengono passati al vaglio tecnico e formale numerosi articoli o semplici note informative.

Siamo lieti della fiducia accordata al nostro periodico e ringraziamo di ciò i Lettori. Rileviamo peraltro una nostra grave lacuna: non abbiamo mai parlato diffusamente di Collaborazione.

Ne consegue che ciascuno provvede a suo modo generando involontariamente confusione e svalutando, molte volte, l'opera sua.

Allo scopo di mettere un poco di ordine descriviamo qui di seguito le caratteristiche indispensabili che qualificano uno scritto alla pubblicazione.

1) E' necessario che il testo sia steso in veste chiara, battuto a macchina o comunque non scritto in corsivo: alcune « calligrafie » sono in realtà « bruttografie » assolutamente illegibili.

2) Il testo deve essere corredato da fotografie del montaggio (anche se brutto); meglio ancora se verrà inviato l'apparato alla Rivista che **ne curerà la perfetta conservazione e la tempestiva restituzione** e provvederà alle foto.

3) Il testo deve essere firmato e devono essere allegati cognome, nome e indirizzo dell'Autore. Sono e saranno cestinati gli articoli anonimi.
Gli articoli non accettati vengono restituiti.

Si prega pertanto tutti coloro che sono interessati alla pubblicazione di un articolo di attenersi alle semplici indicazioni di cui sopra. Grazie.

A pubblicazione avvenuta gli Autori riceveranno adeguato compenso al loro indirizzo.

Aut. Luciano Buttinoni - Bellinzago.

Seguo da diverso tempo il vostro mensile, "Costruire diverte", trovando in esso un ottimo periodico tecnico essendo un costruttore radiodilettante, desidererei sapere i prezzi dei disegni, pratico e teorico, ed elenco dei relativi materiali occorrenti, per una radio a TRANSISTOR dalle dimensioni di cm. 20x15x5 circa. Oltre al prezzo, naturalmente anche le formalità di pagamento, per la eventuale spedizione.

Certo di essere esaudito per quanto sopra, colgo occasione per porgere distinti saluti.

Non creda che non vogliamo accontentarla, ma riteniamo più conveniente per Lei orientarsi verso scatole di montaggio già predisposte da Ditte specializzate (G.B.C. ad esempio) che possono fornire quanto Le occorre a prezzi eccellenti.

Qualora l'idea della scato-

la di montaggio non sia di Suo gradimento, ci riscriva.

Sig. Danilo Martini - Firenze.

Vorrei sapere a quali transistor Philips corrispondono i Siemens TF 77 e TF 80, o comunque a quali sono molto simili.

Inoltre desidererei sapere, se possibile, con quale transistor Siemens può essere intercambiato l'OC 26 Philips.

Se ciò Vi può fare piacere, aggiungo che sono lettore assiduo di "Costruire diverte" dai primi numeri usciti.

La risposta mi può essere data sulla rivista oppure, se lo preferite, direttamente al mio indirizzo.

RingraziandoVi anticipatamente, gradite distinti saluti.

Le caratteristiche dei transistori Siemens TF 77 e TF 80 sono riportate in tabella.

Come vede, non c'è nessun transistor Philips che abbia delle caratteristiche strettamente corrispondenti. Una sostituzione « alla buona » del TF 77 può essere fatta con l'OC30; nessuna vera « equivalenza » per il TF 80 nè, per contro per l'OC26.

Per particolari problemi, ovvero là dove siano note la massima tensione collettore-emettitore, la massima corrente di collettore e la potenza massima dissipata, possono esservi sostituibilità tra i transistori citati.

Non nel caso generale perchè l'insieme dei parametri citati, oltre al β, non trova rispondenza.

TABELLA per il sig. Danilo Martini - Firenze

Transistor	Tipo	Uso	Valori massimi			Altri parametri
			Vce volt	Ic ampere	Pc watt	
TF 77	Ge pnp	B.F.	— 16	— 0,6	0,5	$\beta = 15 \div 30$; $k_g = 13$ °C/W
TF 77/30	Ge pnp	B.F.	— 32	— 0,6	0,5	$\beta = 15 \div 30$; $k_g = 13$ °C/W
TF 80/30	Ge pnp	B.F.	— 32	— 3	3	$\beta = 18 \div 50$; $k_g = 4$ °C/W
TF 80/60	Ge pnp	B.F.	— 64	— 3	3	$\beta = 18 \div 50$; $k_g = 4$ °C/W
TF 80/90	Ge pnp	B.F.	— 80	— 3	3	$\beta = 18 \div 50$; $k_g = 4$ °C/W

Nota: Ge = transistore al germanio.

Sig. Emilio Petozzi - Berna.

Egregi Signori! Con questo scritto vengo da Voi per poter sapere che tipo di transistor impiegato nel ricevitore "La Simpladyna" pubblicata sulla rivista "Costruire diverte" del mese di giugno ultimo scorso.

La quale mi trovo in possesso di piccole parti di matteriale miniattura è mi vorei dedicarma ha questa costruzione, se è così gentile di pottermi rispondere.

Ben volentieri caro signor Petozzi. Ecco per Lei un elenco completo:

TR1: OC171/2N219/2G141
TR2: OC171/2N219/2G141
TR3: OC72/2N109/2G270

Sig. Lai Patito - Cagliari.

In possesso, da due anni di un televisore « Masterscope » 23 pollici vendutomi dalla Rinascente e che ha sempre funzionato bene, avrei bisogno di avere lo schema per provvedere, quando ve ne sarà bisogno, ad eventuali riparazioni e sostituzioni di parti.
Vi prego, se ne avete la possibilità, di procurarmelo.
Grazie anticipate e saluti.

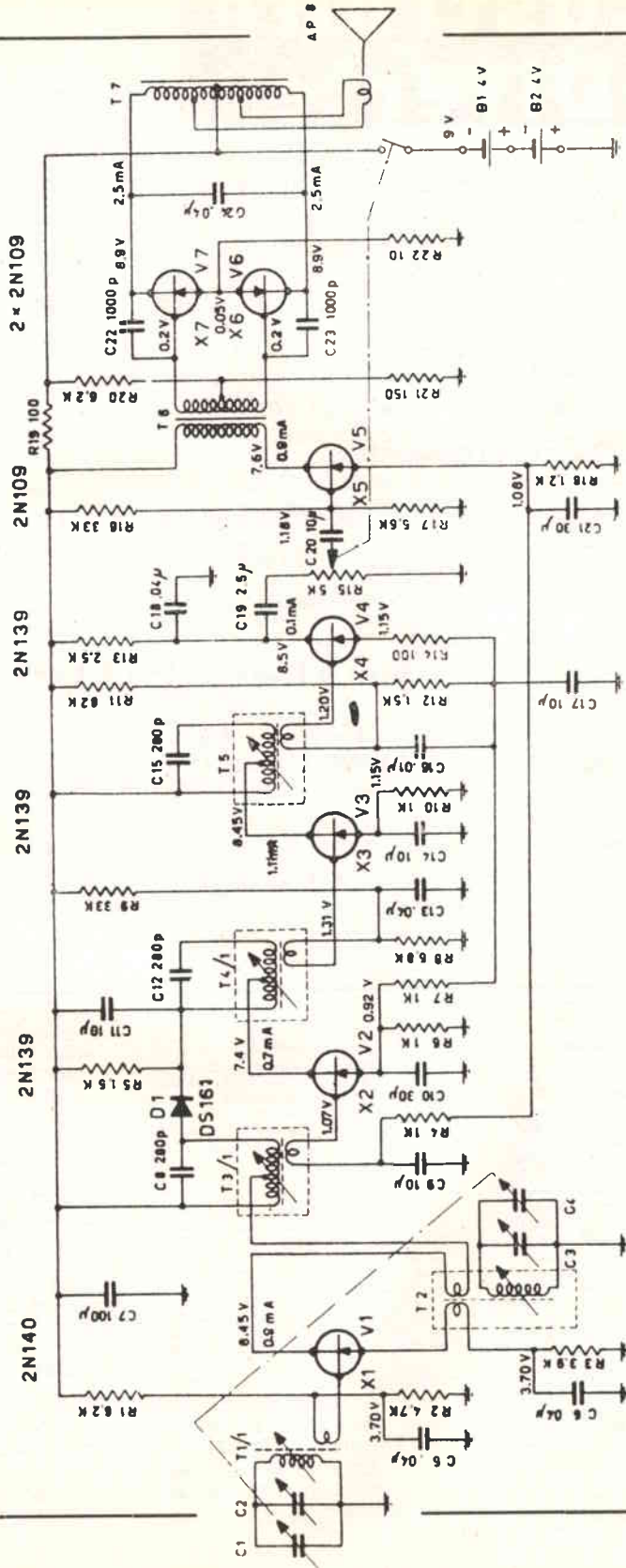
Non siamo in possesso di detto schema; a Sua richiesta potremo pubblicare nella rubrica « Offerte e richieste » una inserzione relativa al Suo TV.

Se Le interessa, compili il modulo e ce lo invii.

Quanto alla riparazione, è sempre meglio rivolgersi a un laboratorio TV ben attrezzato.

Sig. Daniele Landolfi - Napoli

La prego cortesemente di farmi sapere se Lei è in possesso dello schema della radio AUTOVOX RT 51. La ringrazio anticipatamente sperando in un felice riscontro da parte Sua, con ossequi.

Abbiamo lo schema e lo pubblichiamo volentieri. Il Signore è servito.

SCHEMA AUTOVOX RT51 PER IL SIGNOR D. LANDOLFI - NAPOLI

Costruire Diverte

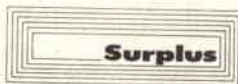
Ha già pronti in Redazione numerosissimi articoli per Voi. Eccone alcuni:

— **dott. LUCIANO DONDI**
Progetto e costruzione di un convertitore di potenza a transistori.

— **TAGLIAVINI - DINA**
Ricevitore professionale per tutti gli impieghi.

— **ing. MARCELLO ARIAS**
Il pigmeo... quasi un trasmettitore
(solo per principianti: vietato a O.M. e dilettanti)

E ANCORA:

Alimentatore stabilizzato regolabile a semiconduttori
del nuovo Collaboratore
ing. Gian Vittorio PALLOTTINO

ing. GIOVANNI PEZZI
ZELINDO GANDINI
ing. MARCELLO ARIAS

IN COLLAUDO: *Radiocomandi a transistori mono e pluricanali*
Ricevitore per onde corte
Alimentatore - raddrizzatore per carica batterie
Oscillografo

Sig. Enrico Ferraris - Aosta

Mi riferisco alla « Premessa » dell'Ing. Pezzi pubblicata sul n. 2 di C. D., per dirvi che sono pervenuto alla elettronica per una passione che ho avuto da sempre ma che, per contingenze varie e complesse, non ho mai potuto soddisfare. La decisione è ora venuta anche per una dolorosa circostanza. Sono stato operato di laringectomia totale e sono rimasto privo dell'organo della parola, il più importante, anzi indispensabile, nella vita di relazione. Ho dovuto lasciare l'impiego e mettermi in pensione poichè in due anni di sforzi non sono riuscito ad acquistare almeno la voce esofagea.

In questo tempo ho moltissimo letto, ma ora sono stanco; ho deciso di dedicare tutto il mio tempo alla elettronica e mi riprometto di diventare almeno un buon « dilettante medio ».

Mi sono deciso a scrivervi per rallegrarmi vivamente per la iniziativa del Corso di elettronica e per la geniale impostazione programmatica dell'Ing. Pezzi che, secondo me, risolve il problema così arduo dei dilettanti e cioè come giungere a leggere, capire ed eventualmente costruire lo schema elettrico di un circuito o di un apparecchio.

Approfitto dell'occasione per domandarvi se le lezioni dell'Ing. Pezzi sono già stampate, almeno in parte, nel qual caso Vi chiederei di averle a parte, naturalmente a pagamento, per guadagnare tempo.

Vi prego di scusare la libertà che mi sono preso di scriverVi e di gradire i miei più cordiali saluti.

Nessuna « libertà » per averci scritto: magari fossero così tutte le **libertà** dei Lettori! La Sua lettera ci fa naturalmente molto piacere in particolare sapendo che possiamo un potole dalla natura. L'Ingegner Pezzi La ringrazia per nostro tramite e Le comunica che il Corso è già pronto ma **non** è ancora stampato per 2 motivi validissimi:

1) la impostazione « geniale » (come dice Lei) perderebbe la sua efficacia se, invece di pubblicare il Corso mescolando i vari argomenti, questi fossero subito presentati nella loro sequenza finale. E' d'accordo?

2) I fogli del volumetto nascono dalla stessa macchina da stampa che imposta mese per mese la Rivista sui vari « sedicesimi » e non converrebbe assolutamente

dal punto di vista economico fare due avviamenti, per cui, impostata la tiratura della Rivista, si stampano diverse migliaia di fogli in più che verranno poi raccolti a volumetto.

In tal modo il costo specifico di ciascun foglio è enormemente ridotto e il volumetto potrà essere offerto a un prezzo di copertina accessibile.

Nella speranza di rileggerLa presto Le porgiamo i nostri migliori saluti e auguri.

Signor Mario Mazzei Braschi Genova

Desidero congratularmi con Voi per l'ottima iniziativa del Corso di Elettronica e per dire due parole in merito.

Su C.D. 2/63 a pag. 85 si legge fra l'altro « La differenza fra Elettronica ed Elettrotecnica sta nel fatto che la prima si occupa di correnti forti, la seconda di correnti deboli. Una ulteriore diversità, (non reale tuttavia), sta nel fatto che coloro che si occupano di correnti deboli (gli elettronici), disprezzano per lo più cocoloro che si occupano di correnti forti, (gli elettrotecnici chiamati volgarmente elettricisti) », ecc. Il contrasto fra le due asserzioni è quanto mai evidente.

Tale premessa, per dimostrare quanto sia facile sbagliare anche nelle cose più semplici.

Ora, dato che il suddetto Corso ha il carattere di « prima edizione » ed affronterà argomenti anche piuttosto complessi con conseguenti schemi, numeri, formule, ecc., non può essere scevro da errori vari.

Raccomando quindi vivamente la massima attenzione *sia nella compilazione del corso sia in sede tipografica, al fine di ridurre al minimo la possibilità di errori, e qualora «ce ne scappasse lo stesso qualcuno », di voler pubblicare la relativa rettifica nel numero successivo di C.D. (Meglio tardi che mai). Al termine del Corso poi, gli errori e correzioni dovrebbero essere pubblicati in un'apposita ERRATA-CORRIGE da inserire nel Corso stesso.*

Tutto questo soprattutto per evitare che gli allievi studino anche *gli errori.*

Consiglio pure di istituire un apposito servizio consulenza *per aiutare coloro che (e ciò è prevedibile perchè umano) si trovassero in difficoltà.*

Grazie per l'ascolto e distinti saluti.

Grazie per la simpatica lettera ed ecco quanto Le rispondiamo:

1) Per il fatto correnti deboli e correnti forti s'è già detto in altra risposta poco più avanti;

2) La massima attenzione rappresenta il nostro massimo interesse poichè per **qualunque errore** che dovesse sfuggire a **3** riletture (Direttore Tecnico, correttore di bozze, Autore), sarà ripubblicata **l'intera** pagina. Fortunatamente il testo del numero scorso **non** fa parte del Corso.

3) Quanto alla Consulenza del Corso già fatto; abbiamo la pretesa di essere degli organizzati. L'Ing. Pezzi curerà personalmente questo Servizio.

Salutissimi.

Sig. Marcello Bacci - Prato

In riferimento Vs. progetto di contatore Geiger-Muller descritto su Costruire Diverte N. 4 del '62.

Vi pregherei voler esaminare mia aggiunta apportata a suddetto schema, e se questa può dare ottimi risultati per un ascolto audio del segnale.

Inoltre vorrei che mi indicaste quale è la tensione più adatta per il tubo 18504 Philips.

In attesa di un Vostro cordiale riscontro, Vi porgo i miei più sinceri saluti.

Risponde il **sig. Zelindo Gandini:**

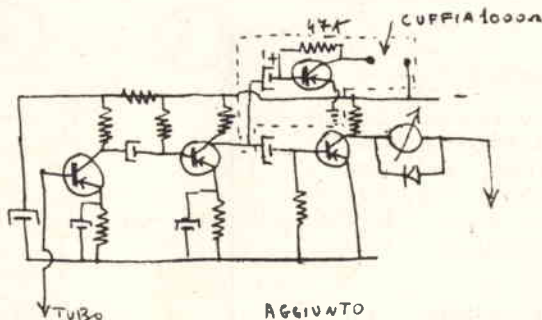
1) L'aggiunta da Lei apportata può ritenersi corretta.

2) La tensione ottima d'alimentazione del tubo 18504 è quella del pianerottolo, ed è indicata nell'articolo a pagina 232, 1ª colonna, seconda riga.

Dottor Sebastiano Magrì - Catania

Spett. Società, sono un radioamatore ed un appassionato lettore di « Costruire Diverte ».

Sul numero di gennaio '63 di detta Rivista — che trovo personalmente molto interessante — ho letto il chiarissimo articolo del Sig Zelindo Gandini: « Ammoderniamo l'AR18 », e siccome da tempo ho in animo di autocostruirmi un « professionale », ho scritto a diversi rivenditori di materiale Surplus per poter entrare in possesso di un esemplare dell'AR18 della « Microtecnica » *di* Torino. *Solo la Ditta « Giannoni Silvano » di S. Croce sull'Arno mi offre un esemplare di AR18,* però della

Modifica al contatore Geiger-Müller descritto su C.D. 4/62 proposta dal signor M. Bacci - Prato

Ducati, *con alimentatore e senza valvole, per L. 12.000 (che — tra parentesi — non solo le « poche migliaia di lire » di cui parla il Sig. Gandini nel Suo articolo).*

Ora siccome ho ammirato molto le foto dell'esemplare descritto dal Sig. Gandini (AR18 della Microtecnica) relativamente alla parte meccanica, e non sapendo se lo AR18 della Ducati sia stato costruito con la stessa precisione ed accuratezza meccanica di quello della Microtecnica, prima di ordinare alla Ditta Giannoni l'invio dell'esemplare della Ducati, mi rivolgo a Voi, certo della Vs. cortessia nel rispondermi per sapere:

1) *E' possibile entrare in possesso dell'AR18 della Microtecnica di Torino, in caso positivo, a chi richiederlo?*

2) *L'esemplare di AR18 costruito dalla Ducati è identico nella meccanica a quello costruito dalla Microtecnica?*

3) *Il prezzo richiesto dalla « Giannoni » per l'esemplare della Ducati in L. 12.000 è ragionevole?*

Nel pregarVi di evadere la presente con la massima cortese sollecitudine, Vi ringrazio e distintamente ossequio.

Risponde anche a Lei il **sig. Zelindo Gandini:**

La ringrazio innanzitutto per le cortesi espressioni di elogio e Le preciso quanto segue:

1) l'acquisto di un AR18 può essere fatto o dai commercianti di surplus o tramite « offerte e richieste » da un privato.

2) Non esistono sostanziali differenze, specie nella parte meccanica, tra i vari tipi di ricevitori AR18.

3) Pagai un anno addietro, al mercatino rionale di Porta Portese a Roma, per il ricevitore da me modificato la somma di L. 1.500 (millecinquecento).

Sig. Ettore Scattaglia - Roma

Con il Vs. prossimo n. 2 di « Costruire Diverte » avrà inizio il Corso « Elettronica » a cura dell'Ing. Pezzi Giovanni. Spero che in detto Corso sia anche compreso un capitolo in cui venga trattato in modo semplice, chiaro e pratico la progettazione, con l'uso di transistori, di qualche complesso.

Il Corso prevede quanto Lei richiede. Contento?

Sig. Adolfo Ghirardi - Ceva

Avrei intenzione di costrurire una coppia di radiotelefoni e sono indeciso se montare quelli apparsi su C.D. n. 7 e 8-1960 oppure quelli di C.D. n. 7 di Dicembre '62, pagina 397.

Inoltre vorrei sapere se è conveniente montarli su circuiti stampati oppure no. La prego quindi farmi sapere il suo punto di vista in merito.

Le consigliamo i radiotele-ofni del dic. 62 che potrà montare su basetta perforata.

Serg. Magg. G. Bongiovanni Novara

Non disponendo di pubblicazioni relative Vi sarei grato se pubblicaste o inviaste le note di servizio relative al montaggio della funicella della scala corrispondente al radioricevitore Telefunken modello « favorit ».

Tutto ciò perché, in possesso del mobile, scala e riflettore relativo bianco, vorrei introdurvi un ricevitore a transistori.

Ringrazio sentitamente.

Purtroppo disponiamo dello schema del ricevitore citato, ma non delle note di servizio.

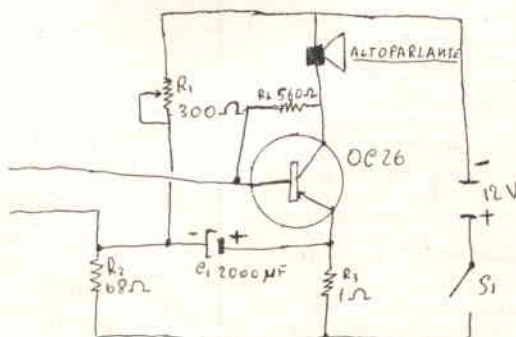
Possiamo comunque fornirLe l'indirizzo della Società produttrice:

TELEFUNKEN S.p.A.
P.le Bacone, 3
Milano

Sig. Nunzio Calvaruso - Catania

Da circa più di un anno sono un assiduo lettore di Costruire Diverte e l'ho trovata davvero molto divertente, sono in possesso di uno schema amplificatore di cui allego lo schema e desidererei sapere se posso sostituire l'OC26 della Philips con un 2G109 o un 2N410 e con 2N412. Nel ringraziarla le porgo i miei saluti.

L'OC26 è un transistor per Bassa Frequenza capace di sopportare una potenza di ben 12,5 W d'uscita, mentre il 2G109 arriva al massimo a 140 mW e i 2N410 e 2N412 sono transistori per radiofrequenza, quindi con potenze dissipabili al collettore esigue: 80 milliwatt. Perciò, niente sostituzione.

Schema allegato dal Signor N. Calvaruso - Catania

Un semplice ma sensibile fotorelais

di Giorgio Gobbi ☆

☆ Questo fotorelais, che per le sue prestazioni può essere impiegato vantaggiosamente per ogni necessità, non mancherà di destare vivo interesse presso i Lettori, tantopiù che per la sua grande semplicità e per il suo basso costo è alla portata di tutti. ☆

Viene impiegato, quale foto-elemento, un normale transistor, cui è stata tolta la vernice per permettere alla luce di attraversarne l'involucro di vetro. In questo modo, quando il germanio viene colpito dalla luce, diminuisce la sua resistenza, e la base di T1 viene polarizzata. Il circuito amplificatore impiega tre transistor: i primi due collegati a « collettore comune », e il terzo a « emittore comune ». L'accoppiamento fra i vari stadi avviene direttamente grazie al circuito « emitter follower » che permette di collegare l'emittore di un transistor alla base di quello seguente senza nessun altro accorgimento. Il potenziometro R1 serve a regolare l'ottimo punto di lavoro di T1, pertanto, se sistemato all'esterno della custodia, funge da regolatore di sensibilità del complesso.

Dato l'esiguo numero di componenti, otto in

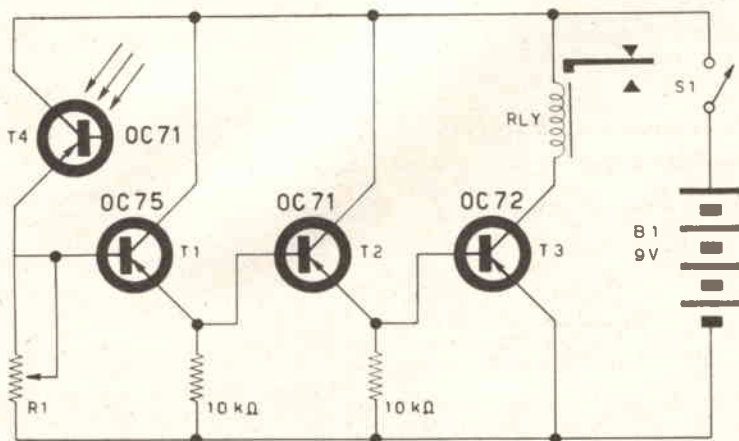



Fig. 1 - Schema elettrico
RLY = Relay 500 Ω circa (Siemens TRLS 154-C)

☆ G. Gobbi - p.za Grandi, 13 - Milano.

tutto più la pila, anche i più inesperti potranno realizzare questo complesso sicuri di ottenere ottimi risultati. Io ho montato il prototipo su di una basetta di bachelite perforata che facilita il cablaggio, ma nulla vieta che si usi qualsiasi altro telaio.

Anche la disposizione delle parti, non essendo affatto critica, potrà essere scelta a piacere dal costruttore.

Numerose sono le applicazioni di questo fotorelais, ad es. in apparati antifurto, contapezzi, sveglia, accensione di luci al tramonto, apriporta, aprigarage, e via dicendo; il lettore stesso comunque ne potrà trovare altre ancora a seconda delle sue necessità.

Fig. 2 - Esterno

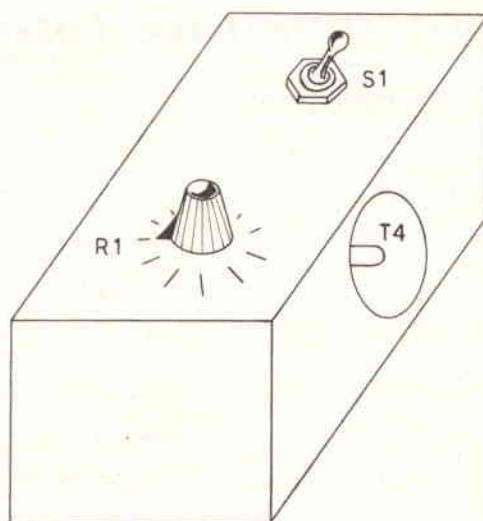
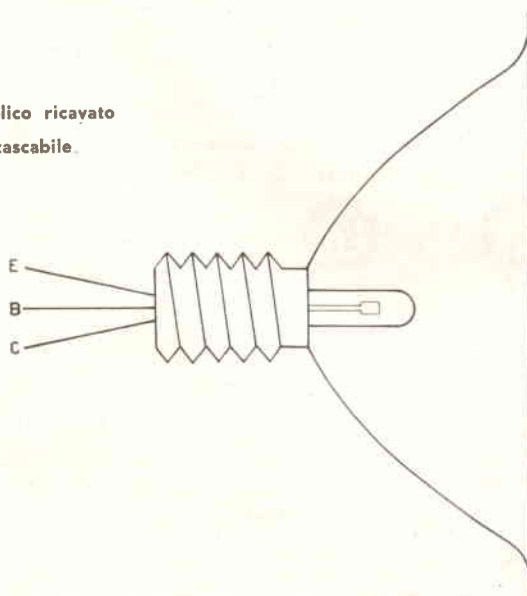
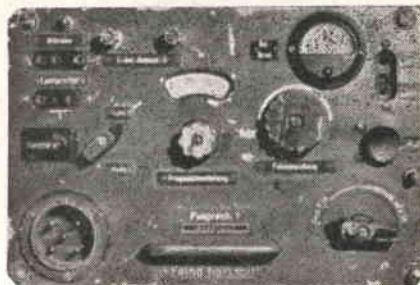



Fig. 3
Specchietto parabolico ricavato da una lampada tascabile

E
B
C

Il Funksprechgerät f
(apparato ricetrasmittente modello f)

a cura dell'ing. Giovanni Pezzi

★ **Seguito dal numero precedente** ★

Dopo esserci resi conto del funzionamento e delle finalità dell'apparecchio, vediamo ora brevemente CON CHE COSA è fatto. Questo per vedere anche cosa ne ricaveremo demolendolo.

I COMPONENTI

Troviamo:

7 valvole, tre trasformatori, 11 induttanze, un relè, un condensatore variabile ad aria, tre condensatori variabili ceramici, tre condensatori elettrolitici, 58 condensatori fissi, 11 compensatori ceramici, un potenziometro con interruttore, 38 resistenze fisse, un milliamperometro con termocoppia, prese, manopole, demoltipliche, morsettiere, un pulsante, ed infine circa sei chili di zama.

Come possiamo impiegare questo materiale?

Un problema di questo genere è quello che di solito si pone chi abbia ridotto « a frattaglie » un complesso Surplus. Cercheremo di aiutarlo descrivendo brevemente pregi e difetti dei singoli componenti.

Le valvole: sono pienamente descritte nella tabella 1 riportata a pag. 93 del numero precedente. Facciamo notare l'alta transconduttanza della RL12P10 ed il fatto che sia questa sia le altre sono particolarmente adatte dove si richieda il pilotaggio della griglia soppressore, che è qui indipendente dal catodo.

I trasformatori sono di tre tipi diversi; precisamente:

— Ü 1 è un trasformatore intervalvolare con tre avvolgimenti di filo Ø 0,06; precisamente: 8000, 10000, e 5000 spire.

— Ü 2 è un normale trasformatore di uscita con 4000 spire primarie di filo Ø 0,012; secondario per la cuffia 1300 spire di filo Ø 0,08, e secondario per l'altoparlante 90 spire di filo Ø 0,05.

— Ü 3 è un trasformatore microfonico con il seguente numero di spire: primario 300 spire Ø 0,4; secondario 2000 spire Ø 0,17.

Abbiamo riportato il numero delle spire per dare una idea al Lettore delle possibilità di impiego di questi trasformatori. In ogni caso non dovrà superarsi la massima corrente ammissibile per le diverse sezioni dei fili, pena la distruzione del trasformatore.

Questa può calcolarsi ammettendo una densità di corrente di 3 A/mm². Le 12 induttanze, tutte su supporto ceramico, si dividono in due categorie: le induttanze L1, L3, L4, L5-10, L11, L12 sono facilmente utilizzabili così come sono perchè di forma convenzionale. Particolarmente interessante la bobina L4 in quanto l'avvolgimento è in piattina di rame immersa nella porcellana. Per contro le altre bobine sono di assai difficile impiego in quanto di forma strana e costruite in modo tale da rendere problematico il disfarle.

Il relè è veramente bello: aziona ben nove deviatori montati su ceramica ed inoltre con una bassissima capacità parassita fra i contatti. Funziona a 12 volt cc.; la presa sull'avvolgimento è collegata a un contatto di economia azionato dall'ancora. Questo consente una alta velocità di eccitazione pur con un basso consumo di esercizio. Il contatto di economia è visibile nello schema di fig. 1 in parallelo al relè R. A relè diseccitato il contatto è chiuso e cortocircuita una parte dell'avvolgimento. Così essendo bassa la resistenza della parte rimasta, la corrente che circola all'atto della chiusura del pulsante Rx-Tx, è forte e provoca una energica attrazione dell'ancora. Questa, muovendosi, apre il contatto di economia: per effetto dell'aumento di resistenza e di spire in gioco, la corrente cala pur mantenendosi attratta l'ancora.

Il condensatore variabile ad aria è a tre sezioni aventi capacità minima e massima rispettivamente: 8,4/19; 8,35/30; 7,75/18,5 (iniziando dal lato dell'albero). E' di tipo assolutamente insolito (vedi fig. 6) in quanto « split-stator » (a statore diviso) e con rotore disposto su un arco di 270°. Il pregio dello split-stator è quello di non avere con-

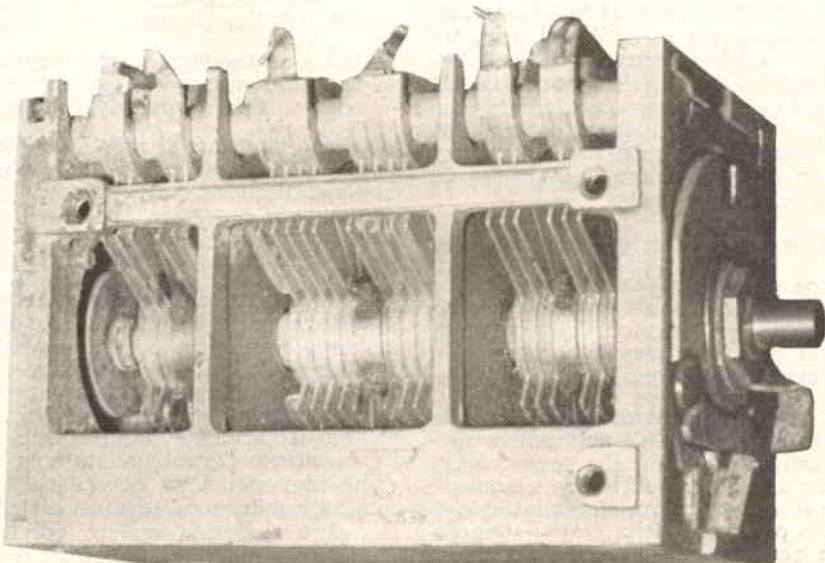
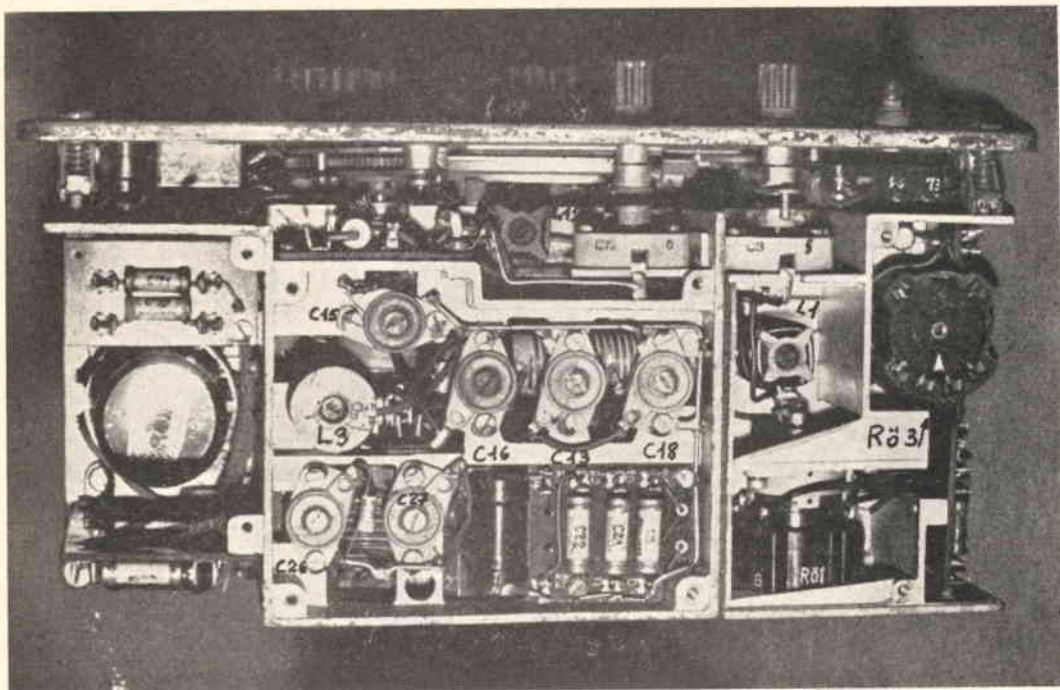



Fig. 7 - Vista superiore del telaio.
Da sinistra a destra
Stadio finale con la valvola RL12P10
Stadio oscillatore
1° Stadio Media frequenza (Rö 3)
e Stadio Mescolatore (Rö 1)
(Sotto ai compensatori C16 - C13 - C18
si intravede l'induttanza L4)

→

Fig. 6 - Condensatori variabili

tatti mobili, particolarmente facili a sporcarsi e quindi assai nocivi alle alte frequenze. L'inconveniente è quello di essere a bassa capacità, dato che ogni sezione è il risultato della serie di due condensatori di uguale capacità (e facendo una serie la capacità complessiva si dimezza). I simboli con cui son rappresentati C73, C24, e C17 nello schema originale e in quelli derivati rispecchiano infatti tale situazione.

I condensatori variabili ceramici C3 e C73 sono normali compensatori con l'asse prolungato, molto buoni come qualità. Il condensatore C14 (vedi ancora fig. 6) è invece del tutto speciale in quanto è un condensatore variabile ad aria dove però le armature fissa e mobile sono di ceramica metallizzata.

Le resistenze sono a strato di carbone per la massima parte; a filo quelle indicate « draghtgewickelt ».

I condensatori sono TUTTI di tipo tropicale: adatti cioè a funzionare con temperature da −40°C a +70°C; purtroppo sono per basse tensioni di lavoro il che ne limita l'impiego.

Il condensatore C19 è un condensatore a coefficiente negativo di temperatura, molto utile perciò per chi debba realizzare circuiti LC con compensazione della temperatura.

Il milliamperometro a termocoppia è un grazioso strumentino adatto a misurare correnti continue ed alternate. Dato che non è tarato altro che in due punti della scala occorrerà tararlo in corrente continua e tale taratura sarà valida anche in corrente alternata.

Attenzione! Come tutti gli strumenti termici è estremamente sensibile ai sovraccarichi anche di breve durata che bruciano la termocoppia. In tal caso vi rimarrà sempre un microamperometro! Si ricordi comunque che una termocoppia è uno strumento molto più costoso e difficile da procurarsi di un semplice microamperometro.
Non spenderò più parole sulle altre minuterie il cui uso dipende solo dalla fantasia del possessore.

Quanto alla zama, vendetela al compratore di metalli vecchi!

USO

(traduzione dal manuale di istruzione)

Antenna: l'apparato funziona in collegamento con una antenna di due metri. La corrente di antenna non deve in alcun caso eccedere i 400 mA; il valore normale si aggira sui 200 mA.

Ricezione: inserire la cuffia o l'altoparlante (l'inserzione della cuffia esclude l'altopar-

lante). Se la stazione da ricevere è molto vicina conviene staccare l'antenna dalla apposita presa al fine di evitare la saturazione del primo stadio. Scelta la stazione che si vuole ricevere (manopola Frequenzeinstellung) occorre regolare quella di accordo di antenna fino ad ottenere la massima uscita dall'altoparlante.

Trasmissione: per trasmettere occorre inserire il microfono e premere il pulsante. In tal modo si eccita il relè R e si commuta il circuito da ricezione a trasmissione. Il microfono è a carbone.

Successivamente girare la manopola accordo di antenna fino ad avere la massima indicazione dello strumento. Questa si deve ottenere due volte in un giro completo della manopola.

Fig. 8 - Vista laterale destra. In primo piano la valvola di potenza.

TARATURA

La taratura dell'apparato viene effettuata ponendo accanto a quello da tarare un appa-

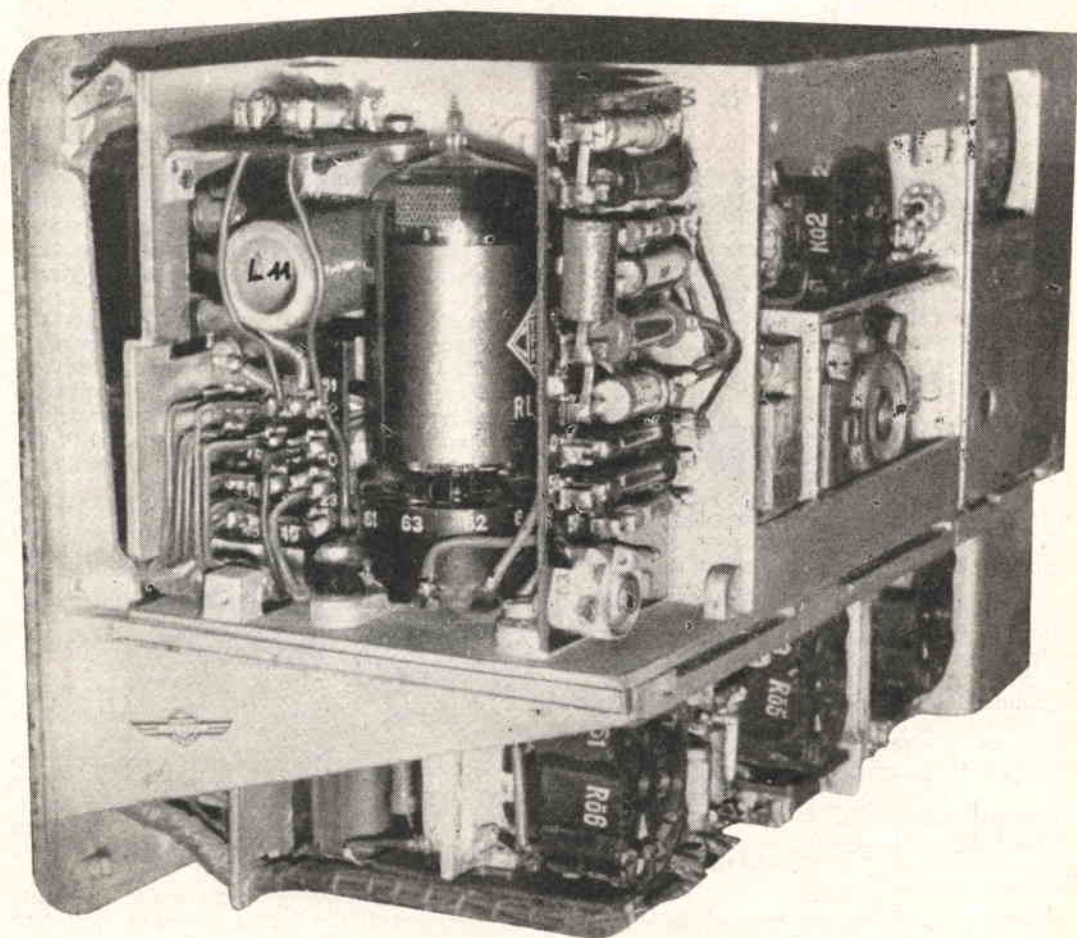
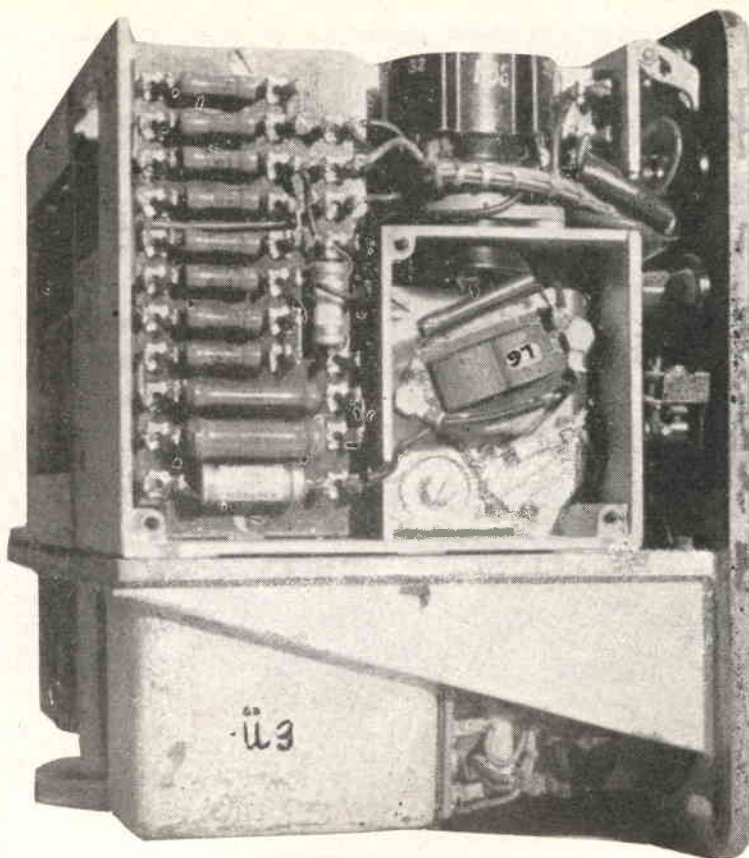



Fig. 9

In primo piano il circuito accordato di ingresso del 1° Stadio MF

La scatola Ü3 contiene il trasformatore di uscita

rato uguale di cui sia nota l'efficienza. Entrambi con le antenne non collegate. Gli indici di ambedue i quadranti di sintonia vengono portati sulla linea verde (che è circa al n. 382 del quadrante di sintonia = circa 20,8 MHz), avendo naturalmente prima messo a zero la monopola della sintonia fine.

Si pone ora il ricetrasmettitore in prova in posizione trasmissione e quello campione in posizione ricezione. Indi si preme il pulsante di chiamata (Ruf) del primo e contemporaneamente si regolano C18 e C13 fino a quando si sente nell'apparecchio campione il massimo segnale possibile. Così si tara la parte trasmittente; per tarare la parte ricevente si procede in senso opposto, cioè si pone in trasmissione (e con il pulsante di chiamata premuto) l'apparecchio campione ed in ricezione quello in prova. Questa volta per ottenere in uscita il massimo volume si regola C16. NON TOCCARE più assolutamente C18 e C13 perchè altrimenti si stara di nuovo la parte trasmittente.

Traduzione delle parole ed abbreviazioni che compaiono sullo schema di fig. 1) e sull'apparecchio.

Überlagerestufe (bei Empfang) = stadio oscillatore locale (in ricezione)

Steuerstufe (bei Senden) = studio pilota (in trasmissione)

Mischstufe = stadio mescolatore

Endstufe (bei Empfang) = stadio finale (in ricezione)

Leistungsstufe (bei senden) = stadio di potenza (in trasmissione)

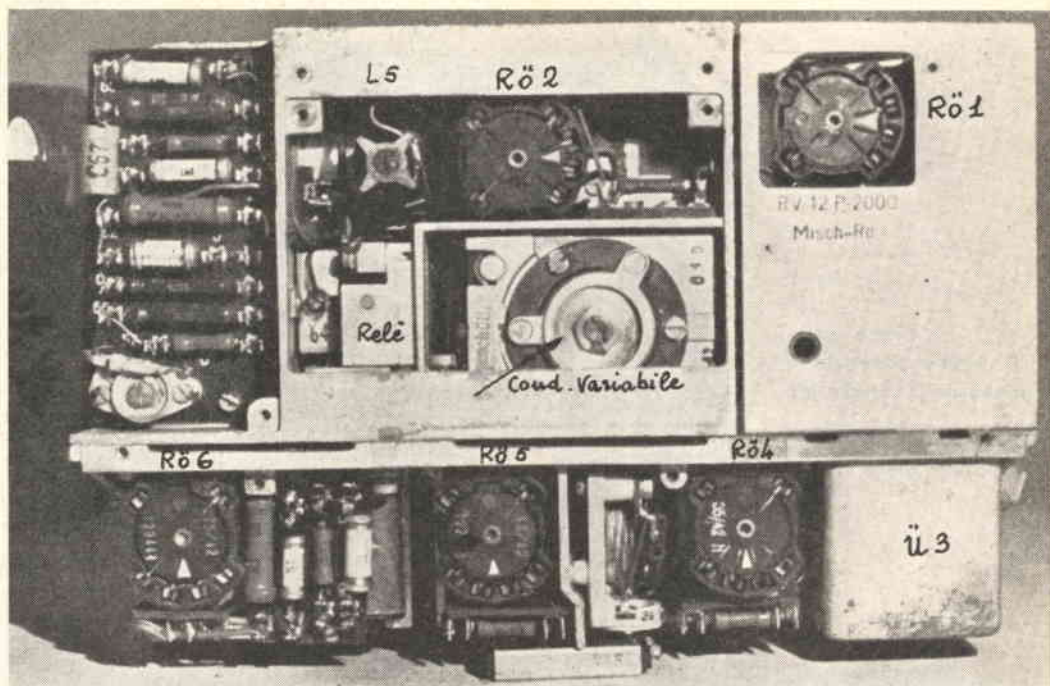



Fig. 10 - Vista posteriore del telaio.

(segue Traduzione)

Gegengewicht (Masse des Fahrzeuges) = contrappeso (massa del veicolo)

ZF. Ctufe = Zwischenfrequenzstufe = stadio media frequenza

Gleichrichterstufe = stadio rivelatore

NF. Verstärkerstufe (bei Empfang) = stadio amplificatore bassa frequenza (in ricezione)

Mod. und Rufstufe (bei Senden) = studio modulatore e di chiamata (in trasmissione)

Bu. = abbreviazione di Buchse = presa, connettore

W. = abbrev. di Widerstand = resistenza

Ü. = abbrev. di Übertrager = trasformatore

Messleitung = conduttore di misura

Ein-Aus = acceso-spento

Rö. = abbrev. di Röhre = valvola

Ant. Strom. = corrente di antenna

Frequenze einstellung. = regolazione della frequenza

Feineinstellung. = regolazione fine

Los- Fest. = libero-bloccato

Ruf. = chiamata

Fernhörer- Lautsprecher = cuffia altoparlante

E. Ant. Anpass = accordo antenna in ricezione

A. Ant. Anpass = accordo antenna in trasmissione

Microfon = microfono

Feind hort mit! = Il nemico ti ascolta!

Drahtgewickelt = avvolta a filo

● Il servizio **è gratuito** pertanto è limitato ai soli Lettori che effettuano inserzioni non a carattere commerciale. Queste ultime infatti sottostanno alle nostre normali tariffe pubblicitarie.

Nominativi che diano luogo a lamentele da parte di Lettori per inadempienze non saranno più accolti.

La Rivista pubblica avvisi anche di Lettori occasionali o di periodici della Concorrenza. Nessun commento è necessario: professione di fedeltà alla Rivista, promessa di abbonamento, elogi, saluti, sono inutili in questo servizio.

Al fine di semplificare la procedura, si pubblica in una delle pagine della Rivista un modulo RICHIESTA DI INSERZIONE « OFFERTE E RICHIESTE ». Gli Inserzionisti sono invitati a staccare detto foglio dalla Rivista, completarlo a macchina a partire dall'★ e inviarlo alla SETEB - Servizio Offerte e Richieste - BOLOGNA, Via Centotrecento, 18. ●

Gli avvisi che si discostano dalle norme sopra riportate sono cestinati.

63-042 - VENDO N. 2 rasoi elettrici Philips, usati poche volte, perfettamente funzionanti a Lit. 6.000 cadauno trattabili. Indirizzare offerta a Bozzone Dante, Masserano Moline 16 (Vercelli).

63.043 - VENDO il seguente materiale originale Philips, nuovo garantito: Transistor: 10 OC71 a L. 380; 10 OC170 a L. 450; 10 OC171 a L. 700; 6 2 x OC72 a L. 850; 5 2 x OC74 a L. 900; 4 2 x OC26 a L. 2000; 1 OC26 a L. 1000. Resistenze Philips NTC miniatura (mm. 10 x 3): 2 da 1 kiloohm; 2 da 2,2 kiloohm; 2 da 4 kiloohm; 2 da 6,8 kiloohm; 2 da 10 kilohoom. Ognuna a L. 400. Oppure cedo il tutto in blocco (valore L. 50 mila e oltre) per sole L. 33.000. - Indirizzare offerte a: Rossini Lorenzo Via Cucci, 8 - Faenza (Ravenna).

63-044 - VENDO amplificatori nuovi costruiti con materiali di alta qualità e bassa tolleranza con risposta da 20 Hz. a 25.000 Hz. N. 1 amplificatore stereo, potenza 20 watt che impiega le seguenti valvole: 4/EL84, 4/12AX7, 2/EZ81 a L. 48.000. - N. 1 amplificatore stereo, potenza 8 watt che utilizza n. 6 valvole: 3/ECC83, 2/6V6, 1/EZ81 a L. 37.000. Pagamento: anticipato o contrassegno. - Indirizzare offerte a: Raffa Mario, Viale Monza, 91 - Milano.

63-045 - CEDO il seguente materiale: motore elettrico Gutris 125-130 V. 6000 giri peso del motore K. - N. 1 Amperometro nuovo da 0 a 300 Amp. cm. 11 x 11 da quadro. - Transistor N. 1 OC44, N. 1 OC72, N. 1 2N135, N. 1 2N188. Tutto il materiale elencato in cambio di una piccola radiolina a transistor oppure motorino giradischi 45 giri o un Tester. - Indirizzare offerte a: Cortellazzo Mario - Via Belluno, 15 - Giulianova Lido (Teramo).

63-046 - SE VERE OCCASIONI comprerei i seguenti apparecchi usati: Televisori anche senza 2° canale; un flash elettronico a transistori; una mac-

chinetta fotografica di marca; 2 radiotelefoni a transistori; inoltre cambio con altro materiale o vendo, la seguente merce: un ricevitore professionale Marelli ad 11 valvole perfettamente funzionante su tutte le gamme radiantistiche e racchiuso in un elegante mobile in faggio lucidato, un corso completo di lingua inglese, diversi libri tecnici tutti nuovi, un giradischi e filiera da laboratorio, una macchina fotografica Zeiss Superikonta. - Indirizzare offerte a: Renzo Zerbetto - Via M. Santarello, 42, Monselice (Padova).

63-047 - RADIOTELEFONI a trans. operanti sui 2 metri, svendo; sia in scatola di montaggio, sia completi, funzionanti e tarati; assolutamente nuovi, elegantisimi (persino cromati) piccolissimi (8 x 8 x 4 cm.), antenna a stilo; portata max. 10 km. ottici. La coppia L. 35.000 montati; L. 27 mila in scatola montaggio. - Indirizzare offerta a: Salvatore Nicolosi - Via Cervignano 4/22A - Genova.

63-048 -VENDO nuovo, superlativo amplificatore 25 W circuito Williamson ultralineare p.p. EL 34, linearità entro 1 dB da 2 Hz a 100 kHz intermodulazione 0.7% a 20 W, ronzio e fruscio — 80 dB, completo preamplificatore, equalizzatore per radio, magnetofono, nastro, testina magnetica e piezo; regolatore tono bassi e acuti separati 20 dB ±, alimentatore generale incorporato con 4 diodi al silicio L. 42.000. Giradischi Philips semiprofessionale nuovo efficientiss. testina magnetica HI-FI e stereo a L. 19.000. Altoparlante nuovo Philips magnetico 20 W, HI-FI, doppio cono, risposta 45/19000 Hz. L. 18.000. Amplificatore nuovo HI-FI 5 W distorsione 1,5%, linearità entro 1 dB da 20 Hz a 40 kHz, regolatore acuti e bassi separati 15 dB ±, ronzio — 70 db a 5 W prestazioni extra, trasf. uscita speciale adatto per altoparlanti HI-FI L. 14.000. - Indirizzare offerte a: Geom. Giuseppe Cantagalli, Piazza Cavour, 13 - Lugo (Ravenna).

63-049 - CAMBIO cinepresa semiprofessionale Paillard Bolex 8 mm. in ottime condizioni, valore L. 230.000, con ricevitore professionale o con oscilloscopio dalle ottime prestazioni; inoltre cambio macchina fotografica Finetta 99 valore L. 105.000 obbiettivo f. 2,8 con materiale radiantistico da offrirsi. - Indirizzare offerte a: Rizza Egidio - Via Plinio 10-b - Como.

63-050 - CEDO o CAMBIO con ottimo esposimetro splendido amplificatore a tronsistors (dim. cm. 3x5x2,5) alta potenza di uscita superiore a quella di una superterodina portatile a 7 transistors - Indirizzare offerte a: Matrangelo Federico - Via Cibrario, 6 - Torino.

63-051 - VENDO per cessata attività: amplificatore a quattro transistors, uscita in push-pull, potenza 1 watt, circuito stampato, controllo di volume e di tono, alimentazione a 9 V; Lit. 5.000 più spese postali. Alcune scatole di montaggio di ricetrasmettitori montanti transistors americani, portata max. 12 km. Lit 11.900. Depliant con caratteristiche degli stessi, inviando Lit. 30 in francoboli. Rivolgersi a Milazzi Fulvio - Viale Monte Ceneri, 60 - Milano.

63-052 - CAMBIEREI macchina fotografica Zeiss-Ikos Super Ikonta 6 x 9 con telemetro e obblettivo Tessar azzurrato 1:3,5/105 mm. doppio formato, perfettamente funzionante resa ottima, con: Ricevitore professionale almeno 10-12 valvole come uno dei seguenti: SX 28 Hallicrafters; o HQ 120 Hammarlund; o CHC 46140 Hammarlund; o G.4/218 Geloso che siano però funzionanti e corredati di valvole oppure con una coppia completa di radiotelefoni tipo Wireless Set 58 MK1 o anche WS 38-MK3 completi di calibratori a cristallo comunque sempre funzionanti e completi di accessori. Indirizzare offerte a: Romano Marrè - Via del Balestriere, 2 - Urbino (Pesaro).

63-053 - VENDO a miglior offerente o cambio con materiale di mio gradimento, possibilmente con oscilloscopio, coppia radiotelefoni 38 MK 2, portata 15 km. funzionanti, ma da tarare, completi di antenne, cuffie e laringofoni; inoltre dispongo di un trasmettitore BC 459 con modulatore BC 456 in ottimo stato e di un televisore Visiola 19" (un mese di vita) che cambierei con ricevitore Geloso od altra marca (purchè non Surplus). Indirizzare offerte a: Marco Botta - Piazza Duomo, 14 - Como.

63-054 - VENDO o CAMBIO con materiale elettronico di mio gradimento: Complesso giradischi 4 velocità G.B.C., tensione 220 volt, piastra in lamiera stampata, Testina Ronette. Altoparlante diametro mm. 170, profondità mm. 75, impedenza 4 ohm, potenza 3 watt.
Cerco inoltre i trasformatori T 70 e T 72 Photovox. Per eventuali chiarimenti ed informazioni, scrivere, inviando il francobollo per risposta, a Carlo Recla, via Massena, 10 - Milano.

63-055 - VENDO una radiolina giapponese a sei transistor Global Mod. Tr 711, nuovissima, completa di astuccio in pelle ed auricolare a L. 11.000 - Inoltre un oscillofono a transistor, autocostruito, funzionante in altoparlante con regolazione di tono a L. 3.800. Pagamento anticipato, spese di spedizione a carico del destinatario. Agenziano Salvatore - via F. Romano n, 30-Bis scala B - Torre del Greco (Napoli).

63-056 - GRUPPO elettrogeno tedesco racchiuso in cassetta maneggevolissima! Peso complessivo circa 25 Kg.. Motore D.K.W. - 2 tempi - 100 c.c. - 3.000 giri. Dinamo 17,5; 48A; 800 W. Il tutto in perfette condizioni di funzionamento ed ottimamente conservato - Vendo a L. 50.000. Oppure cambio con ottimo ricevitore professionale o registratore. Indirizzare offerte a: Fabrizio Gabrielli - **Piazza della Vittoria**, 6 - Genova.

63-057 - CERCASI materiale surplus atto ad erogare correnti terapeutiche con stato variabile (c. sinusoidale alternata - c. ondulatoria - c. faradica - c. ondulante crescente e decrescente - c. esponenziale di bassa frequenza - c. interferenziali. Inoltre apparato per marconiterapia (trasmett. onda corta 500 ww) ed altro materiale surplus adatto a trasformazione per uso medico terapeutico. (Radioterapia - ultrasuonoterapia - raggi ultravioletti). Specificare caratteristiche, condizioni, dimensioni e prezzo e sistema di alimentazione. Indirizzare offerte a: Dr. Carpano E. - Via Monte Zebio, 37 - Roma.

63-058 - VENDO Remote range Indicator ASB-5 (cqc - 55 ACB) che usa 7 volvole e un tubo 5 BP1 a L. 25 mila senza valvole e tubo ma assolutamente nuovo, mai usato, con schermo per 5 BP1 in mu - metal. **Vendo** coppia Walkie - Talkie a transistor marca Lafayette HE - 29 - A a 9 transistor e 2 quarzi, L. 70.000 nuovi, imballati, mai usati. Trimmer d'antenna americani, capacità sconosciuta lunghezza totale della serie placche cm. 2,8 L. 500 - Valvola raddrizzatrice di potenza industriale 4 B 32, come nuova, L. 12.000 - Volmetro Weston n. 19 model 506 Sangamo scala fosforescente 0-15 V e 0-600 V a bobina mobile senza resistense shunt mai usate L. 50.000. Indirizzare offerte a Giancarlo Caroni - Via Aventina, 19 - Roma (806).

63-059 - VENDO a L. 20.000 automobilina cm. 35 x 12 radiocomandata funzionante a batterie 4,5 volt, completa di trasmettitore, luci di direzione ecc., nuova di fabbrica o cambio con coppia radiotelefoni a transistor o ricevitore professionale. Indirizzare offerte a: Migliaccio Sandro - Via Broseta, 70 - Bergamo.

63-060 - RICEVITORE PROFESSIONALE: gamme coperte: dal 10 mt. agli 80 mt. (solo gamme per Radioamatori) Usa 12 valvole con 15 funzioni di valvola. Il ricevitore è a doppia conversione di frequenza grazie al gruppo convertitore della « Geloso: A.F. G/2616 » ed un secondo convertitore della sudetta casa. Il Professionale è completo di Alimentatore ed è predisposto per la ricezione di CW e SSB. Il professionale è corredato di S-meter per i regolari controlli. Il ricevitore professionale viene venduto completo di valvole, completamente funzionante e tarato; naturalmente vi è anche un mobile speciale di ferro zincato, verniciato di nero ragrinzante. Prezzo del professionale L. 45.000. Indirizzare offerte a: Siccardi Dario - Via Accinelli, 3 - Genova.

63-061 - CAMBIO con materiale Surplus amplificatori da cercamine americani completi di 3 valvole ARP 12 e di tutte le loro parti nella cassetta originale metallica. Indirizzare offerte a: Giorgetti Ornello - Ottico - Via Garibaldi, 26 - Cesenatico (Forlì).

63-062 - OCCASIONISSIME vendo: 1 Invertitore a vibratore Geloso 1508/12 che consente l'uso dei registratori funzionanti in c.a., in automobile, imbarcazioni o dove manca energia elettrica di rete. Nuovissimo L. 6.000. 1 Proiettore cine 8/mm. Cimalux completo nuovissimo lire 44.000 N. 4 Films 8/mm. ciascuno montato su bobina da m. 15 e dai titoli: Miss Universo - Ragazze sportive - Atletica Femminile - Dal Remo al Fuoribordo. Tutti L. 2.500. N. 1 Sviluppatrice Agfa Rodinax 35 U per il trattamento pellicole 35 mm. (24 x 36) senza camera oscura, alla luce del giorno facilissima all'uso. Termometro, contafotogrammi e tagliapellicola incorporati, più 1/2 litro di sviluppatore universale concentrato Agfa Rodinal. Il tutto per L. 8.000. Spese di spedizione gratuite. Pagamento al ricevimento della merce. Indirizzare offerte a: Pedretti Alberto - Viale S. Giuseppe (Ina Casa) Verbania Intra (Novara).

ELENCO APPARECCHIATURE

Ricevitore BC779/A SUPER PRO' Ottimo, funzionante completo di alimentatore

unico esemplare - **L. 100.000**

Ricevitore MK 46 Svedese frequenza 1 Mc./24 Mc. copertura continua in 4 canali, selettività variabile completo di alimentazione, altoparlante incorporato, come nuovo

unico esemplare - **L. 55.000**

Ricevitore RCA mod. AR 8506 B - Frequenza da 85 Kc/A 25 Mc. completo alimentazione, altoparlante incorporato

unico esemplare - **L. 70.000**

Radiogognometro TELEFUNKEN tipo marina, mancante di sola antenna mod. PE 310/5 gamma da 230 Kc. a 4200 Kc. come nuovo

unico esemplare - **L. 70.000**

Ricetrasmettitore WS21 completo di valvole e accessori gamma da 4,2 Mc/31 Mc.

unico esemplare - **L. 25.000**

Radiotelefoni BC 222 frequenza da 30/60 Mc. senza valvole, a richiesta viene fornito anche di schema

cadauno **L. 7.000**

Ricevitore BC923 A occasione unica adatto, per la ricezione di satelliti artificiali ottimo per la gamma dei 10 Mt. Frequenza da 27/39 Mc. in 4 canali con possibile sintonizzazione sulla frequenza desiderata, compresa fra i 27/39 Mc. calibratore a quarzo incorporato da 1000 Kc. completo di valvole, altoparlante incorporato in ottimo stato

unico esemplare - **L. 35.000**

Coppia BC 611 Radiotelefoni portatili in ottimo stato

L. 90.000

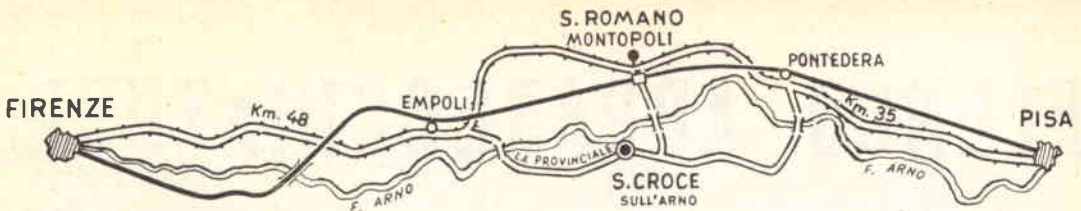
Rice-trasmettitore RCA WS/CDN 29 (SSB).
Campo di frequenza da 3 Mc. a 9 Mc Monta 15 valvole miniatura, e 2 valvole 815 finali di potenza, in alta frequenza, mancante di alimentazione

unico esemplare **L. 60.000**

Coppia Radiotelefoni mod. FUSPRECH F. completi di valvole, descrizione circuito e funzionamento pubblicati sulla rivista « COSTRUIRE DIVERTE » mese di Febbraio 1963
Frequenza da 19 a 21 Mc.

coppia - unici esemplari **L. 50.000**

FANTINI SURPLUS

VIA BEGATTO, 9 - BOLOGNA - C.C.P. 8/2289

"SURPLUS"

GIANNONI SILVANO

S. CROCE SULL'ARNO (PISA)
VIA LAMI - TELEFONO 44.133

Condizioni di vendita: in contrassegno o con invio anticipato sul C/C Postale N. 22/9317

RICHIEDERE QUANTO VI OCCORRE - APP/TURE DIVERZE. ABBIAMO TUBI DA 14" NUOVI 90° A LIRE 3.500 — GRUPPI E MATERIALI NUOVI DA T.V. ALT/LANTI 15 WAT. BE...

SI SPEDISCE C/ASSEGNO VERZAMENTI C/C N° 22/9317

R.X. CON METRO 3 GAMME

RT 38 →

RT 38

BC 669

SOPRA • R.X ÷ RADIOGONIOMETRO - OTTIMO - 9 TUBI - 3 GAMME ADATTO PER DOPPIA C/ZIONE - SENZA VALVOLE - LIRE 10.000 —

SOTTO - R/RE - SPECIALE 5 METRI VOLENDO SI PUÒ AVERE COL DUE COMPLESSI - MOD/ T.X. R.X. 3 APPARECCHI OTTIMI - S/ZA V. L. 30.000

...... VISTO INTERNAMENTE .... PORTATILE - K63 cm 22X18X10 .... OTTIMO - COMPLETO DI SCHEMA E VALVOLE ÷ LIRE - 7.500 - COMPLETO DI CUFFIA - ARINGOFONO L. 10.000

SOTTO • OTTIMO - R/RE - 7 GAMME • SENZA VALVOLE LIRE 10.000

SOPRA • BC-669 - IN RACK OTTIMO COMPLETO SCHEMA - SENZA V/LE - MANCANTE DI DUE STRUMENTI - ALT/T. R.T. 100 WATT ÷ LIRE 50.000 ...

SOTTO • R/RE - ONDE - S - V.H.F — COMPLETO DI GLYJSTON - OTTIMO ... SENZA V/LE - LIRE ÷ 20.000 ....

SOTTO • T.R.7 R.T. 50 WATT GAMMA 10 M. TRI OTTIMO - SENSA VALVOLE MONTA 12 VALVOLE CON SCHEMA - SENZA AL/TORE LIRE 20.000

APPARATI PROFESSIONALI

PROFESSIONALI

TR7

RADIOCOMANDO

R/RE CENTIMETRICO

R 109

OC9

SOPRA • R/RE 5 METRI PER RADIO COMANDO RELE 10.000 HOM SENZA V/LE OTTIMO L. 8000 •

← OC9 - FUNZ/TE COMPLETO - VAL/LE ALIM/RE ORIGINALE R/VE DA 80 AI 10 METRI 13 V/LE — LIRE • 55.000 ..

SOPRA • R-109 - MONTA N° 5 ARP12 - 3 AR8 - GAMME 2/4 - 4/8 MHZ - OTTIMO - COMPLETO DI TUTTO CON SCHEMA LIRE • 7500 — COMPLETO DI VALVOLE LIRE • 12.000 ....

RR10

SOTTO • R.T. 15 WAT 2/4 - 4/8 MHZ - TIPO - 19 KII - 2 C1 • MONTA 12 TUBI DESCRIZIONE DETTAGLIATE SCHEMI SULLA R/R - N° 12 - DICEMBRE - 1961 IN CUI SONO SCHEMA E RAGUAGLI ...... SI VENDE • COME NUOVO • S/ZA VAL/LE LIRE • 40.000 ..... V/LE • N° 12 • L 10.000 •

MARELLI

SOPRA • BATTERIE AL FERRO NICHEL - SI FORNISCONO - CARICHE

MARELLI - R.X. PR/LE 3 GAMME - 15 - 20 - 40 - 80 METRI COM/TO - ALIM/TORE SENZA I NOVE TUBI OTTIMO STATO - LIRE - 15.000

SOTTO • TIPO • COME • R/RE OC9 — MA COSTRUITO DALLA MARELLI OTTIMO • 5 GAMME • CON AL/TORE SENZA VALVOLE - LIRE - 20.000 -

ABBIAMO LORENZ - LIRE 20.000 AR18 .... 15.000

SOPRA • RR10 - MONTA 6 - V/LE FREQUENZA - 150 - 220 MHZ - OTTIMO - C/TO ALIM/TORE • E VAL/VOLE - LIRE • 20.000 —

SOTTO • RIC/RE PR/SS/NALE TIPO AR8 - 7 GAMME — OTTIMO - 8 TUBI • COMPLETO DI ALIM/TORE SENZA VAL/VOLE ...... LIRE 10.000 ...

MARELLI

TIPO

TIPO AR8

ABBONATEVI!

Il miglior sistema per non perdere il progetto che attendevate è **acquistare tutti i numeri** della Rivista.

Indicare a tergo la causale del versamento

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

CERTIFICATO DI ALLIBRAMENTO

Versamento di L. ____

eseguito da ____

____

residente in ____

via ____

sul c/c N. **8/9081** intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.

Via Centotrecento, 18 - BOLOGNA

Addì (1) ____ 19____

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. ____ del bollettario ch. 9

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

BOLLETTINO per un versamento di L. ____ (in cifre)

Lire ____ (in lettere)

eseguito da ____

residente in ____

via ____

sul c/c N. **8/9081** intestato a: S. E. T. E. B. s. r. l.

Via Centotrecento, 18 - BOLOGNA

Addì (1) ____ 19____

Firma del versante

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ____

Bollo a data dell'Ufficio accetante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento

di L. ____ (in cifre)

Lire ____ (in lettere)

eseguito da ____

sul c/c N. **8/9081** intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.

Via Centotrecento, 18 - BOLOGNA

Addì (1) ____ 19____

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ____

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

(La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato e numerato)

(1) La data dev'essere quella del giorno in cui s'effettua il versamento

Causale del versamento:

Abbonamento per un anno L. 2.200

Numeri arretrati di "Costruire Diverte,,:

Anno 1 N/ri ....

Anno 2 N/ri ....

Anno 3 N/ri ....

....

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N......... dell'operazione.
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

IL VERIFICATORE

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire i versamenti il versante deve compilare in tutte le sue parti a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

Somma versata per:

Abbonamento L. ....

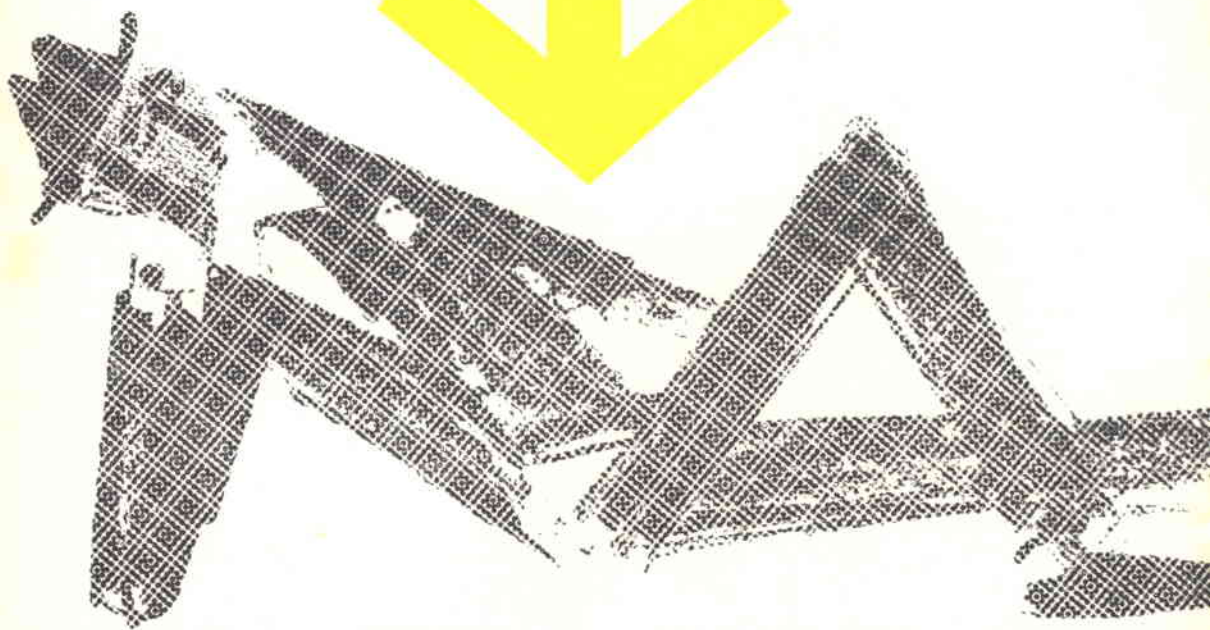
Numeri arretrati di "Costruire Diverte,,:

Anno 1 N/ri ....

Anno 2 N/ri ....

Anno 3 N/ri ....

Totale L. ....

ABBONATEVI!

Costruire Diverte

DI APRILE

i1RIV

dott. Luigi Rivola

Tx 144 MHz

70

watt fonia

90 watt grafia